<366263578700195

<366263578700195

Bayer. Staatsbibliothek

Im J. 1781. erhielt, wenn da 1788 zu Ende
ist, ein Jahr, worin der Eltern die
Zahl, die wir wissen sollen, mit
der Zahl, nach der wir fragen, übereinstimmt,
wie wir sie in unserm Jahre
wissen, wenn wir sie nicht
wissen, wenn wir sie
wissen, wenn wir sie
wissen, wenn wir sie

Phys. gen. 405

107

Physica

Systemata & methodi 183.

Elliot.

R

J. Elliot's

Anfangsgründe

derjenigen Theile der Naturlehre

welche

mit der Arzeneywissenschaft

in Verbindung stehen.

Aus dem Englischen übersetzt

von

D. Aug. Wilhelm Bertram.

Mit zwey Kupfertafeln und zwey chemischen Tabellen.

Leipzig,

bey Paul Gotthelf Kummer.

1784.

[illegible]

Amadeus Primbs, Cisterzienser aus dem Stifte Alderspach, d. G. u. W. D. offentl. ordentl. Lehrer der Philosophie zu Ingolstadt.

Bayerische Staatsbibliothek München

Vorrede des Uebersetzers.

So ausgemacht und allgemein anerkannt der Nutzen der Naturlehre für die Arzeneywissenschaft ist, so giebt es doch immer noch Aerzte, welche durch eine gänzliche Vernachläßigung dieser Wissenschaft zu erkennen zu geben scheinen, daß sie von der Brauchbarkeit derselben nicht sehr überzeugt sind. Was auch immer die Ursachen dieser Vernachläßigung seyn mögen, -- eine derselben kann die seyn, welche den Verfasser bewogen hat, diejenigen Theile der Naturlehre, welche dem Arzte auf eine nähere Art nüzlich seyn können, besonders abzuhandeln und sie vorzüglich auf die Arzeneywissenschaft anzuwenden -- es kann manchen an Zeit fehlen, sich mit allen Theilen der

Vorrede des Uebersetzers.

Naturlehre bekannt zu machen, um das was er für sich brauchbar findet, herauszuziehen. Der Verfasser dieser Schrift hat dies wenigstens so gut geleistet, daß seine Schrift eben so gut, wie manche andere eine Uebersetzung zu verdienen schien.

Was meine Arbeit betrift, so glaube ich wenigstens den Sinn der Urschrift niemals verfehlt zu haben. Ob ich aber immer so schön, und so deutsch, als möglich übersezt habe, mögen andere beurtheilen. Sehr ängstlich, muß ich gestehen, bin ich nicht darum bekümmert gewesen. In Schriften dieser Art sucht und vermißt man eine schöne Schreibart eben nicht. Und wenn der Deutsche, der nicht mit der englischen Sprache bekannt ist, meine Uebersetzung versteht, und der Kenner der englischen Sprache zuweilen noch die Wendungen der Urschrift zu finden glaubt, so hat ersterer, denke ich, nicht Ursach sich zu beschweren, und lezterm wird es vielleicht lieb seyn, die Denkart des Engländers so genau als möglich ausgedruckt zu finden. Halle, im Monat März. 1784.

Vorrede.

Der Nutzen der Naturlehre für die Heilkunde muß einem jeden zur Gnüge einleuchten, der die genaue Verbindung erwäget, die sich zwischen den Eigenschaften des menschlichen Körpers und denen Kräften der Natur findet, welche vorzüglich den Gegenstand jener Wissenschaft ausmachen. So wird zum Sehen das Licht erfordert; die Gesundheit richtet sich grossentheils nach dem Zustande des Dunstkreises, und das Leben selbst hängt von der Luft ab, die wir athmen.

Der Studirende, der den Vortheil eines vernünftigen Unterrichts genossen hat, ist angewiesen worden, die Naturlehre als einen unentbehrlichen Zweig der Arzeneywissenschaft zu betrachten. Durch sie geleitet, weiß er die Ursachen der Krankheiten zu erforschen und zu beurtheilen; und durch sie bestimmt er die schicklichen Anzeigen, um dieselben zu entfernen. Indem er, zum Beyspiel, den verschiedenen Zustand des Dunstkreises beobachtet, ist er fähig, eine Menge von Zufällen zu erklären, und

zu mildern, die etwa in dem Laufe einer Krankheit vorkommen können, und die einen, in diesen Sachen unerfahrnen, verwirren, und irre führen würden. Dies ist es, wodurch sich vorzüglich der wissenschaftliche und wahre Arzt von dem Quacksalber unterscheidet.

Indessen ist es zu bedauren, daß die, welche keinen ordentlichen Unterricht genossen haben, nur überhaupt wenig mit den Gründen der Naturlehre bekannt sind. Da sie nicht wissen, welche Theile derselben zu ihrem Vorhaben erfordert werden, so verbreiten sich einige über das Ganze dieser Wissenschaft, und werden daher durch die erstaunende Menge der Sachen, von dem Studium derselben entweder ganz abgeschreckt; oder da sie den Nutzen derselben für ihre Wissenschaft für zu unbeträchtlich halten, so scheint ihnen der Vortheil, den sie davon ziehen konnten, die Zeit und Mühe nicht zu belohnen, so sie darauf wenden. Der leztere Vorwurf trift überhaupt die, welche sich auf die Pharmacie legen: gewöhnlich lassen ihnen andere Beschäftigungen nur wenig Muße zu solchen Bemühungen. Und wenn diese Leute nur mit den nüzlichsten Zweigen der Naturlehre bekannt werden, so ist dies alles, was man von ihnen verlangen kann.

Mein Vorsatz ist daher, in dem folgenden Werke diejenigen Theile der Naturlehre abzuhandeln, die mit der Arzeneykunst näher zusam-

sammenhängen; und ich werde suchen, meinen Vortrag so einzurichten, daß die, für welche ich schreibe, mich ohne große Schwierigkeit verstehen können. Selbst junge Leute, die zu Aerzten bestimmt sind, werden, wie ich glaube, ihren Vortheil bey Lesung dieser Schrift finden. Sie werden sich dadurch fähiger machen, die Vorlesungen ihrer Lehrer besser zu verstehen, und sich zu gelehrten Abhandlungen über diese Gegenstände zubereiten.

Das Werk ist in drey Theile getheilt.

Der erste Theil handelt von der Chemie; deren praktischen Theil der Leser hier aber auf keine Weise erwarten darf. Anfänglich war ich bloß willens, die Lehre von den Verwandschaften abzuhandeln. Allein anderweitige Betrachtungen bestimmten mich die vorhergehenden Capitel noch hinzuzufügen. Leser die noch gar keinen Begriff von der Chemie haben, werden wohl thun, die Schriften des berühmten Herrn Maquer und Herrn Beaume's vortreffliches Handbuch der Chemie zu Rathe zu ziehen.

Der andere Theil enthält die optischen Wissenschaften, die Lehre von der Electricität und einige andere Dinge, die zur Absicht des Werks erforderlich schienen. In das Uebrige, selbst der genannten Wissenschaften hat man sich nicht eingelassen. So ist zum Beyspiel, in dem Capitel von der Optik nur so viel von dieser Wissenschaft vorgetragen, als nöthig war um die Lehre vom Sehen zu verstehen.

Vorrede.

In dem lezten Theile wollte ich nur bloß einen Entwurf der Physiologie geben um die Verbindung der vorher abgehandelten Gegenstände mit dem menschlichen Körper, und ihre Anwendung auf denselben zu zeigen. Der Leser wird zu seinem fernern Unterricht in diesen Sachen auf die Schriftsteller verwiesen, welche eigentlich von dieser Wissenschaft, von der Pathologie und den übrigen Theilen der theoretischen Medicin gehandelt haben.

Aus dieser Anzeige des Werks wird man leicht sehen, daß es mehr eine Einleitung in die genannten Wissenschaften als eine vollständige Abhandlung derselben seyn soll; und der Verfasser hat seinen Zweck erreicht, wenn dasselbe bey dem Leser einen Geschmack für diesen so nüzlichen Theil der Gelehrsamkeit erregt. Hat ein Studirender Zeit und eine löbliche Ehrbegierde, so wird er sich nicht nur in diesen Dingen durch Schriftsteller von höherm Range vollkommen zu machen suchen, sondern sich auch Kenntniße von denen Theilen der Naturlehre verschaffen, von welchen hier nicht gehandelt ist, weil sie nicht so unmittelbar nothwendig sind. Denn ich brauche wohl nicht hinzuzusetzen, daß ein Apotheker oder Wundarzt eben so wol als ein Arzt, um desto mehr Zutrauen bey seinem Kranken finden, und um desto allgemeiner und billiger wegen seiner Erfahrung in seiner Kunst wird geachtet werden, je ausgebreiteter seine Kentnisse sind.

Inhalt.

Inhalt.

Erster Theil.

Von der Chemie.

Einleitung Seite 1

Erster Abschnitt.

1stes Capitel. Vom Wasser. 8
2tes Capitel. Von der Erde. 11
3tes Capitel. Von Salzen. 17.
4tes Capitel. Von der Luft. 37
5tes Capitel. Von den verschiedenen Luftarten. 53
6tes Capitel. Vom Phlogiston und seinen Verbindungen. 69
7tes Capitel. Vom Feuer. 79

Zweiter Abschnitt.

1stes Capitel. Von der Verflüchtigung. 92
2tes Capitel. Von den Auflösungsmitteln. 96
3tes Capitel. Von Extracten. 102
4tes Capitel. Von der Gährung. 104

Dritter Abschnitt.

Von der chemischen Verbindung und Zersetzung. S. 106
Bergmans Verwandschaftstabellen. 146

Zweiter Theil.

Vermischte Artikel.

1stes Capitel. Von der Optik. 155
2tes Capitel. Vom Schall. 203

3tes

Inhalt.

3tes Capitel. Von der Hydrostatik. S. 211
4tes Capitel. Von der Electricität. 216

Dritter Theil.

Von der Physiologie.

Einleitung. 235
1stes Capitel. Von den Knochen und Muskeln. 239
2tes Capitel. Von den bewegenden Fasern. 242
3tes Capitel. Von dem Gehirn und den Nerven 245
4tes Capites. Von dem Kreislaufe des Bluts. 248
5tes Capitel. Von den lymphatischen Gefäßen. 255
6tes Capitel. Von den ersten Wegen und der Nahrung. 257
7tes Capitel. Von dem Blut. 263
8tes Capitel. Von der Ernährung. 268
9tes Capitel. Von den Absonderungswerkzeugen. 269
10tes Capitel. Von der Ausdünstung. 272
11tes Capitel. Vom Athemholen. 275
12tes Capitel Von der Muskelbewegung. 278
13tes Capitel. Von den Wirkungen der Luft auf den Körper. 280
14tes Capitel. Von den Leidenschaften. 287
15tes Capitel. Von den Sinnen. 293
16tes Capitel. Vom Schlafe. 307
17tes Capitel. Von der Erzeugung. 309
18tes Capitel. Von dem Fortgange des Lebens und dem Tode. 311
19tes Capitel. Allgemeine Uebersicht. 312
Nachtrag. 321

Erſter Theil.

Einleitung.

Ehe ich zur Abhandlung der vorgesezten Gegenstände selbst komme, wird es dienlich seyn, folgende Sätze vorauszuschicken.

I.

Alle Körper, sie mögen fest oder flüssig seyn, bestehen aus Theilen, die zu klein sind, um dem bloßen Auge sichtbar zu werden. So sind zum Beyspiel die Theile des Wassers. Man kann eine gegebene Menge von dieser Flüssigkeit in verschiedene Theile theilen; diese wieder in andere, die man von neuen theilen kann, und so fort, bis die Theile aufhören, sichtbar zu seyn. Die kleinsten Theile, in welche sich das Wasser theilen läst, werden Wasser-Theilchen genannt. Das Nehmliche gilt auch von andern Körpern.

2.

Die Theilchen einiger Körper ziehen sich gegenseitig an. Man wird sich hiervon leicht einen Begriff machen, wenn man auf das Acht hat, was erfolgt, wenn zwey Magnete auf die Weise an einander gebracht werden, daß der Nordpol des einen gegen den Südpol des andern gekehrt ist. Sie werden sich einander ziehen oder anziehen, und auf diese Weise zusammenkleben, so daß einige Gewalt erfordert wird, um sie wieder zu trennen. Auf gleiche Weise kleben oder hängen die Theilchen der Körper, vermöge ihrer gegenseitig anziehenden Kraft zusammen. Einige Arten dieser Theilchen ziehen sich stärker an, als andere. Die Theilchen des Diamants zum Beyspiel hängen fest zusammen, so daß sie nicht ohne sehr große Gewalt getrennt werden können. Die Theilchen des Bleies hängen nicht so stark zusammen, als die Theilchen des Diamants, und können daher leichter getrennt werden. Die Theilchen des Wassers hängen so schwach zusammen, daß ihre Trennung äußerst leicht ist.

3.

Die Theilchen einiger Körper ziehen sich nicht an, sondern stoßen sich vielmehr von einander zurück; das ist, sie treiben eins das andere weg. Man kann sich dieses begreiflich machen, wenn man den Nord- oder Süd-Pol eines Magnet gegen den nehmlichen Pol des andern kehrt; denn man wird finden, daß sie, statt

wie-

wie vorher zusammenzufahren, jezt von einander fliegen. Der nehmliche Fall findet sich bey den Theilchen der Luft und einiger anderer Substanzen.

4.

Die Theilchen einiger Körper ziehen die Theilchen anderer Körper an, so wie der Magnet das Eisen. So ziehen die Wassertheilchen die Theilchen des Zuckers an. Theilchen von sauren Salzen ziehen die Theilchen von alkalischen an, und verbinden sich daher mit einander. Theilchen verschiedener Art ziehen sich mit verschiedenem Grad der Stärke an. So ziehen die Theilchen des Weingeists die Theilchen der wesentlichen Oele an; aber sie ziehen die Wassertheilchen noch stärker an, als die Oeltheilchen. Auch stoßen sich einige Arten von unähnlichen Theilen einander zurück; und noch andere Arten giebt es, die sich weder anzuziehen, noch zurückzustoßen scheinen.

5.

Die Körper können sich in drey verschiedenen Zuständen befinden; wenigstens scheint dis der Fall bey den mehresten Substanzen zu seyn. So ist Wasser, bey einer sehr geringen Wärme fest, zum Beyspiel wenn es gefroren ist, bey einem höhern Grade der Wärme ist es flüssig; welches derjenige Zustand ist, worinn wir es am gewöhnlichsten sehen. Aber bey einer noch größern Wärme verwandelt es sich in Dämpfe, oder

wird selbst elastisch, wie die Luft. Auf gleiche Weise bemerkt man, daß wenn das Wasser in seinem festen Zustande ist, seine Theilchen sich unter einander am stärksten anziehen; in seinem flüssigen Zustande sehr wenig; und in seinem elastischen Zustande stoßen sie sich, im Gegentheil von einander zurück. Das Nehmliche kann man beym Oel, beym Queckſilber und bey verschiedenen andern Substanzen bemerken. Aber es werden verschiedene Grade der Wärme erfordert, um diese Wirkungen in verschiedenen Körpern hervorzubringen, wie aus dem Folgenden mit mehrern erhellen wird.

6.

Die Körper sind schwer, oder streben gegen den Mittelpunkt der Erde; und die Kraft, womit sie drucken, steht mit der Menge der Materie, so sie enthalten, in Verhältniß. So enthält ein Maaß Wasser zweymal so viel Materie, als ein Nößel von derselben Flüssigkeit, und ist daher auch zweymal so schwer; oder wiegt zweymal so viel; denn **Schwere** und **Gewicht** sind gleichbedeutende Ausdrücke.

7.

Verschiedene Körper oder Substanzen haben verschiedene besondere Schwere. So wiegt ein Nößel Weingeist weniger, als ein Nößel Wasser, und daher ist weniger Materie in einem Nößel Weingeist, als in einem Nößel Wasser. Daher sagt man, der Weingeist

geist hat eine geringere besondere Schwere als das Wasser.

Im Gegentheil wiegt ein Nößel Queckſilber ſchwerer, als ein Nößel Waſſer, und enthält alſo mehr Materie. Daher ſagt man, daß Queckſilber eine größere beſondere Schwere hat, als Waſſer.

Um dis in ein anderes Licht zu ſtellen, ein Pfund Weingeiſt iſt größer im Umfang, als ein Pfund Waſſer; und ein Pfund Waſſer hat einen größern Umfang, als ein Pfund Queckſilber. Oder es iſt eine gleiche Menge von Materie in einem Pfunde Weingeiſt, in einem Pfunde Waſſer und in einem Pfunde Queckſilber, aber ſie iſt in jeder dieſer Subſtanzen unter einem größern oder kleinern Umfange enthalten, als in der andern. So kann ein Pfund Wolle einen größern oder kleinern Raum einnehmen, nachdem die Wolle mehr oder weniger zuſammengedrückt iſt; aber dieſer Raum mag größer oder kleiner ſeyn, das Gewicht, oder die wirkliche Menge der Wolle bleibt unverändert.

8.

Wenn der Umfang, den dieſelbe Menge von Materie einnimmt, größer iſt, ſo ſagt man, der Körper iſt **dünne**; iſt dieſer Raum kleiner, ſo nennt man den Körper **dicht**. So iſt Weingeiſt dünner als Waſſer, aber Queckſilber iſt dichter, als daſſelbe.

Die Körper erhalten sich über denen, die dichter sind, als sie selbst, vorausgesezt, daß die leztern flüssig sind; aber in Flüssigkeiten, die dünner sind, sinken sie unter. Ein Kork, zum Beyspiel schwimmt auf dem Oele, aber Bley sinkt darinnen unter. Oel schwimmt auf der Oberfläche des Wassers, aber Queckſilber fällt zu Boden.

9.

Wenn ein Körper durch die Hitze in Dampf verwandelt werden kann, so sagt man, er sey flüchtig; kann er nicht so in die Höhe getrieben, so nennt man ihn fest oder fix. So wird Weingeist leicht in Dämpfe zerstreut, und daher flüchtig genannt; Erde, die dessen nicht fähig ist, nennt man fix.

So sagt man, daß Weingeist flüchtiger sey, als Wasser, weil er durch eine geringere Hitze in Dämpfe zerstreut wird. Vitriolöl wird für fixer gehalten, als Wasser, weil eine größere Hitze erfordert wird, um es in Dämpfe zu erheben.

Chemie.

Erster Abschnitt.

Die Schriftsteller haben die Gewohnheit gehabt, ihre Abhandlungen über diese Wissenschaft mit der Beschreibung der chemischen Elemente anzufangen. Aus diesen Elementen, sagen sie, sind alle Körper zusammengesezt; und in dieselben können sie auch wieder aufgelöst werden. Die alten Chemiker nahmen fünf allgemeine Grundtheile an, Geist, Salz, Oel, Wasser und Erde. Spätere Schriftsteller fügten die Luft und einige andre hinzu; und verschiedene haben dieselben nach ihrem eignen Gutdünken oder nach den eben herrschenden Meinungen, auf verschiedene Art verändert. Die Lehre von den vier Elementen des Aristoteles, der Erde, dem Wasser, dem Feuer und der Luft, ist in den leztern Jahren wieder erneuert und von sehr angesehenen Scheidekünstlern angenommen worden. Erde besonders wird von allen Schriftstellern als ein Urstoff in dieser Absicht angesehen. Aber von Salzen und Oelen ist es bekannt, daß sie noch aus mehrern Grundbestandtheilen zusammengesezt sind; und wahrscheinlich verhält es sich auch so mit den übrigen. Aus diesen und andern Ursachen wollen wir uns nicht in die Betrachtung der ersten Bestandtheile einlassen; und die Absicht der folgenden Capitel ist bloß, dem Leser Begriffe von denjenigen che-

mischen Substanzen zu geben, von welchen man voraussetzen kann, daß sie ihm nicht genug bekannt sind.

Erstes Kapitel.

Vom Wasser.

Das Wasser ist eine sehr bekannte Substanz, und viele seiner Eigenschaften kennen wir schon durch die gemeine Erfahrung, so daß es nicht nöthig seyn wird, viel über dasselbe zu sagen.

Es ist durchsichtig, wenn es ganz rein ist, und hat weder Geschmack, Geruch, noch Farbe.

Bey einem gewissen Grad von Kälte verwandelt es sich in eine harte oder feste Substanz, die man Eis nennt, und bey einer hinreichenden Hitze geht es in Dämpfe über.

Wasser ist ein sehr allgemeines Auflösungsmittel. Salze aller Art werden von demselben aufgelöst, einige in größerer, andere in geringerer Menge; einige schneller einige langsamer; und durch Hülfe der Wärme wird die Auflösung nicht nur in kürzerer Zeit, sondern auch in größerer Menge bewirkt, als sonst. Reine gummöse und schleimige Substanzen werden gleichfalls von dieser Flüssigkeit aufgelöst. Andere Substanzen kann das Wasser nicht gänzlich aber doch zum Theil auflösen, als Substanzen aus dem Pflanzenreich, dem Thierrreich und Mineralreich.

Wasser kann nicht in einen kleinern Raum, als es natürlicher Weise einnimmt, oder nur so wenig zusammengedruckt

druckt werden, daß dis gar nicht in Betrachtung kommt, indem man es in Vergleichung mit der Luft für nichts rechnen kann; eben so wenig dehnt es sich, gleich der Luft aus, wenn die zusammendrückende Kraft aufgehoben wird.

Vegetabilische, thierische und die meisten mineralischen Substanzen enthalten Wasser in ihrem natürlichen Zustande; bey weiten ist der größere Theil des Bluts und der Säfte der beiden erstern Arten bloßes Wasser. In Salzen und verschiedenen andern Substanzen ist ebenfalls Wasser als ein nothwendiger Bestandtheil enthalten.

Ebenfalls findet sich Wasser in den mehresten Substanzen, nicht in seiner flüssigen Gestalt, sondern in einem Zustand von Verbindung, wo es einen festen Körper ausmacht. Was, zum Beyspiel, ist trockner oder fester als Guajacholz? Demohnerachtet wenn es, ohne allen Zusatz, in einer Retorte destillirt wird, erhält man eine große Menge Wasser daraus. Das Nehmliche bemerkt man von Knochen und Hörnern der Thiere, von Kalksteinen und verschiedenen andern Substanzen. Da das Wasser chemisch mit den übrigen Bestandtheilen dieser Körper verbunden war, so verlor es seine flüssige Gestalt und nahm eine feste an. Aber nachdem die Vereinigung zwischen diesen Bestandtheilen getrennt war, gieng das Wasser wieder in seinen flüssigen Zustand zurück.

Da der gröste Theil der thierischen Feuchtigkeiten bloßes Wasser ist, so muß die thierische Nahrung ebenfalls viel von dieser Flüssigkeit enthalten. Nicht zu gedenken der Flüssigkeiten die wir gewöhnlich trinken, und von denen

die stärksten grösstentheils aus Wasser bestehen; so enthalten die festesten unserer Nahrungsmittel diesen Bestandtheil in einer sehr großen Menge, wie aus dem klar ist, was oben von der Destillation der vegetabilischen und thierischen Substanzen gesagt ist, welche doch fast gänzlich den festen Theil unserer Nahrungsmittel ausmachen.

Man kann Wasser nicht ganz rein haben, weil es nothwendig viele Theilchen von dem verschiedenen Boden, über den es fließt, auflöst. Daher der Unterschied zwischen Fluß- und Quellwasser, Mineralwasser, Seewasser u. s. w. Das reinste von allen ist Regenwasser. Aber zu feinen chemischen Arbeiten wird das Wasser destillirt.

Wenn Wasser stark genug erhizt wird, so kocht es. Die Blasen, welche alsdann in demselben entstehen, sind Wasser, so elastisch geworden, oder in eine Art von Luft verwandelt ist, wie im folgenden gezeigt werden wird. Wenn der Druck der Luft vermindert oder aufgehoben wird, so kocht das Wasser bey einer geringern Hitze; ist aber der Druck der Luft verstärkt, so wird eine größere Hitze, als sonst, erfordert, um es ins Kochen zu bringen. Es ist merkwürdig, daß das Wasser nachdem es kocht, nicht heißer gemacht werden kann, wie sehr man auch die Hitze vermehren mag. Wenn Wasser aus einem festen Zustande, oder Eis in eine flüssige Gestalt übergeht, so entsteht eine Kälte; und das Nämliche erfolgt, wenn es aus einem flüssigen Zustande in einen elastischen oder in Dampf verwandelt wird; in den entgegengesezten Fällen wird Wärme erzeugt. Was in diesem Absatz vom Wasser gesagt ist, gilt auch vom Oel, Quecksilber, und andern Substanzen.

Aber

Aber alles dieses wird besser verstanden werden, wenn erst einige andere Materien werden erklärt worden seyn, daher ich mich für jezt hier nicht länger aufhalten werde.

Zweytes Capitel.

Von der Erde.

Unter Erde verstehen wir nicht die gemeine Erde der Aecker oder des Erdbodens, auf dem wir gehen; denn dis ist eine Mischung von Erde, Wasser, Oel, Salzen und andern Materien. Erde im chemischen Verstande ist diejenige Substanz, welche zurückbleibt, nachdem alle übrige Bestandtheile durch Hülfe des Feuers aus einem Körper herausgetrieben sind.

Wenn ein Blatt sorgfältig verbrannt wird, so werden die Wasser- Oel- und andere Bestandtheile, aus welchen das Blatt zusammengesezt ist, zerstreut werden. Aber die Erde, welche der Gewalt des Feuers widersteht, wird zurück bleiben und noch die Gestalt des Blattes behalten; und aus diesen Ursachen kann man auch die Erde als die Grundlage dieser übrigen Bestandtheile ansehen, vermittelst welcher dieselben geschickt gemacht werden, diejenige Gestalt zu erhalten, in welche sie geformt sind.

Der Hauptcharakter der Erde ist, daß sie fix oder unfähig ist, durch irgend einen Grad der Hitze, den wir anwenden können, als Dämpfe in die Höhe getrieben zu werden. Einige Erden lassen sich gar durch unser Feuer nicht

ein-

einmal flüssig machen, sondern sie behalten auch selbst in der stärksten Hitze ihre trockne Gestalt. Durch Hitze kann man sie in Glas verwandeln, entweder allein, oder wenn sie mit fixen alkalischen Salzen geschmolzen werden.

Die Naturforscher lehren, daß es nur eine Art von reiner Erde gebe, welche sie daher als ein Element ansehen, und sie Elementar-Erde nennen. Alle die übrigen Erden, welche wir kennen, betrachten sie blos als reine Erde, die mit andern Bestandtheilen vermischt ist; und sie glauben, daß sie, nach Beschaffenheit der Substanzen, mit welchen sie verbunden ist, Erden von verschiedener Art ausmacht. Diese mit der Erde verbundenen Theile, setzen sie hinzu, sind so inniglich mit derselben verknüpft, daß sie durch keine uns bekannte Verfahrungsart gänzlich von derselben können getrennt werden; und daher könne man die leztern niemals rein erhalten.

Dem sey, wie ihm wolle, zu unserm Vorhaben ist es hinreichend, die Erden in demjenigen Zustande zu betrachten, in welchem wir sie gewöhnlich erhalten. Denn ihre Verschiedenheiten mögen ursprünglich, oder zufällig seyn, so haben sie unterschiedene und besondere Eigenschaften; und aus dieser Ursache müssen sie als verschiedene Substanzen angesehen werden.

1. Glas-Erden.

Die Scheidekünstler haben diesen Nahmen den Diamanten, den Flintsteinen, den Krystallen und andern harten, durchsichtigen und unschmelzbaren Steinen gegeben, welche bloß Erde in einer festen oder krystallinischen Gestalt sind. Sie

sind

sind außerdem bekannt durch eine Eigenschaft, die sie besitzen, an dem Stahl Feuer zu schlagen. Sie lassen sich weder durch Säuren auflösen, noch durch Feuer in Fluß bringen. Wenn sie mit alkalischen Salzen vermischt und einer heftigen Hitze ausgesetzt werden, so schmelzen sie zu Glas. Könnten sie ohne einen solchen Zusatz zum Fluß gebracht werden, so würde das Glas, das sie geben würden, viel härter seyn, als irgend eins, das bisher noch durch Kunst ist hervorgebracht worden.

2. Kalk-Erden.

Lebendiger **Kalk** ist reine Kalkerde. Man erhält ihn aus Kalksteinen, Kreide, den Schalen der Thiere, dem Marmor, und aus einigen andern Substanzen durch Hülfe der Verkalkung oder durch Austreibung der übrigen Bestandtheile, vermöge des Feuers. In unserm Feuer fließt die Kalkerde nicht. In ihrem natürlichen Zustande (wie bey der Kreide, den absorbirenden oder Austerschalen Pulver u. s. w,) ist sie mit fixer Luft verbunden, und wird alsdann **milde** oder **rohe** Kalkerde genannt. Durch das Brennen wird sie von der fixen Luft befreit und man sagt alsdann daß sie **kaustisch** oder **ätzend** ist.

Diese Erde unterscheidet sich vor andern durch ihre Eigenschaft sich in lebendigen Kalk zu verwandeln, wenn ihre fixe Luft durch Feuer oder auf eine andere Art aus derselben herausgetrieben wird.

In ihrem kaustischen Zustande ist sie auch in Wasser auflößlich und sie giebt das Kalkwasser. Im rohen Zustand löst sie sich nicht auf.

Sie

Sie wird von den Säuren aufgelöst, sie mag roh oder kaustisch seyn. Wenn sie roh ist, brauset sie mit den Säuren; die fixe Luft, welche durch die Säure befreiet wird, erhebt, indem sie herausdringt, die Flüssigkeit in einem Schaum. In ihrem kaustischen Zustande aber kann sie nicht brausen, weil sie keine Luft mehr enthält, die von den Säuren könnte ausgetrieben werden; die Auflösungen sind aus dieser Ursache die nehmlichen, man mag zu denselben rohe oder kaustische Kalkerde nehmen, weil die Luft, welche den Unterschied zwischen beiden ausmacht, ausgetrieben und zerstreut wird, wenn man rohe Kalkerde zu der Auflösung nimmt.

Die Kalkerde sättigt die Säuren, so daß sie die Natur der Mittelsalze annehmen. Mit der Vitriolsäure giebt sie den Selenit oder Gips.

Sie treibt das flüchtige Alkali aus den Säuren, und verbindet sich mit dem Schwefel indem sie eine Art von Schwefelleber macht.

3. Magnesia.

Man kann sie, wie die Kalkerde, in einem rohen oder kaustischen Zustande haben, nachdem sie entweder mit fixer Luft verbunden oder von derselben frey ist. Man kann sie aus dem Epsomersalz und einigen andern Salzen erhalten, entweder durch das Niederschlagen mit einem alkalischen Salze oder durch das Verkalken, wodurch die Säure ausgetrieben wird.

Sie

Sie unterscheidet sich von der Kalkerde dadurch, daß sie mit der Vitriolsäure ein Bittersalz macht, welches sich sehr leicht im Wasser auflösen läßt; dahingegen Kalkerde mit der nähmlichen Säure Selenit gibt, welcher im Wasser unauflöslich oder so wenig auflöslich ist, daß seine Auflöslichkeit in diesem Falle nicht in Betrachtung kommt.

Sie kann von den Säuren durch flüchtiges Alkali niedergeschlagen werden.

Sie hat eine geringere eigene Schwere, als die Kalkerde besonders wenn sie zu Pulver gestoßen ist.

4. Thonerde.

Diese Erde ist im Thon enthalten, und kann aus demselben durch die Vitriolsäure herausgezogen werden, mit welcher sie Allaun giebt. Sie kann auch aus dem Allaun durch fixes oder flüchtiges Alkali gefällt werden; und da dieses die Verfahrungsart ist, wodurch man sie gewöhnlich rein erhält, so wird sie auch Allaunerde genannt.

Sie ist auch in andern Säuren auflöslich; allein der Umstand, daß sie mit der Vitriolsäure Allaun gibt, ist allein hinreichend, um sie von andern Erden zu unterscheiden.

5. Metallische Erden.

So nennt man diejenigen Substanzen, welche nach der Verkalkung der Metalle zurückbleiben. So sind Männige, Eisenrost, calcinirtes Queckſilber ꝛc. metallische Erden.

Sie haben diese merkwürdige und unterscheidende Eigenschaft, daß wenn sie mit Holzkohlen oder andern brennbaren Materien geschmolzen werden, sie sich in Metalle verwandeln. Männige zum Beyspiel, auf diese Art behandelt, wird zu Bley; und calcinirtes Queckſilber wird lebendiges Queckſilber. Dis nennt man die Wiederherſtellung derſelben. Durch dieſes Mittel können die metalliſchen Erden ſowol unter einander, als auch überhaupt von andern Erden unterſchieden werden. Man unterſcheidet ſie aber auch noch auf andere Weiſe. Zum Beyſpiel

Kupferkalk

mit Vitriolſäure verbunden, gibt blauen Vitriol.

Eiſenkalk

mit der nehmlichen Säure, macht grünen Vitriol.

Bleykalk

mit vegetabiliſcher Säure verbunden, giebt Bleyzucker. Dieſer Kalk läßt ſich auch in Oel auflöſen.

Queckſilberkalk

mit Salpeterſäure verbunden, giebt Queckſilberſalpeter.

Zinkkalk

macht, mit der Vitriolſäure verbunden, den weißen Vitriol. Und ſo mit den übrigen Metallkalken. Man kann die Metallkalke auch durch ihre Farbe und andere in die Sinne fallende Eigenſchaften unterſcheiden, allein die Wiederherſtellung derſelben iſt in den mehreſten Fällen die vorzüglichſte Art, um ſie zu entdecken.

Die metalliſchen Erden oder Kalke enthalten gewöhnlich fixe oder andre Luft, welche das Brennbare, wodurch ſie wieder hergeſtellt werden, aus denſelben heraustreibt.

Thierische und Gewächs Erden

oder die Asche verbrannter Theile von Thieren und Gewächsen, aus welcher das alkalische Salz gezogen ist.

Diese Erden sind verschieden nach der verschiedenen Beschaffenheit der Körper, aus welchen man sie erhält. So sind einige thierische Erden kalkartig; andre nicht. Einige fliessen leichter im Feuer; andre schwerer. Das Nähmliche gilt auch von den Gewächserden.

Es würde zu viel Raum einnehmen, alle die verschiedenen Arten derselben herzusetzen; und noch weitläuftiger würde es seyn, die übrigen Arten von Erden anzuführen, deren die Scheidekünstler in ihren Schriften Erwähnung thun; und von welchen viele aus denen zusammengesetzt sind, welche ich angeführt habe. Zu dem Endzwecke dieses Werks ist dasjenige weitläuftig genung, was bisher über diesen Gegenstand ist gesagt worden.

Drittes Capitel.

Von Salzen.

Salze sind Körper, welche einen Geschmack haben, im Wasser auflöslich, und grösstentheils unverbrennlich sind.

Sie werden in saure, alkalische und Mittelsalze eingetheilt; und ich werde jede Art derselben besonders abhandeln.

I.

Von sauren Salzen.

Diese Salze werden von andern Substanzen durch ihren sauren Geschmack und dadurch unterschieden, daß sie

den Violensyrup oder andre blaue Pflanzensäfte roth färben. Wenn sie entweder unter einander, mit alkalischen Salzen, mit Metallen, welche sie auflösen können, oder mit Wasser vermischt werden, so bringen sie eine Wärme; mit Eis oder Schnee vermischt Kälte hervor. Sie verdicken thierische Feuchtigkeiten; sie ziehen das Wasser stark an, so, daß sie auch in dem reinsten Zustande, in welchem wir sie gewöhnlich brauchen, immer mit dieser Flüssigkeit verbunden sind. So ist das Vitriolöl nicht bloße Vitriolsäure, sondern Vitriolsäure und Wasser. Sie haben eine starke Neigung sich mit verschiedenen andern Substanzen zu verbinden; als mit alkalischen Salzen, mit Erden, Metallen, mit thierischen und vegetabilischen Substanzen, und so weiter. Aus dieser Ursache findet man sie niemals rein, sondern allezeit in Verbindung mit einigen von diesen Substanzen, aus welchen man sie durch Kunst erhalten kann. So erhält man Vitriolöl aus Kupferwasser; und Essig aus gegohrnen Gewächsen. Sie sind flüchtig und widerstehen der Fäulniß; gewöhnlich werden sie in vier Arten getheilt.

1. Vitriolsäure.

Oder diejenige Säure, welche aus dem Kupferwasser durch die Destillation, aus dem Schwefel durchs Verbrennen, und aus andern Substanzen erhalten wird. So ist Vitriolöl und Schwefelgeist, Vitriolsäure mit Wasser verbunden.

Diese Säure unterscheidet sich von andern durch folgende Eigenschaften: sie hat eine stärkere Verwandschaft mit alkalischen Salzen und Erden, als die übrigen drey Säuren, und treibt daher dieselben aus ihren Grundla-

gen heraus, kann aber nicht von ihnen herausgetrieben werden.

Wenn sie concentrirt ist, so erregt sie mit dem Wasser eine größere Hitze als irgend eine andre Säure.

Sie raucht nicht, wie die Salpeter oder Salzsäure; auch hat sie weder Farbe, noch Geruch, wenn sie rein ist.

Mit fixem vegetabilischem Alkali giebt sie den vitriolisirten Weinstein; mit mineralischem Alkali Glaubers Salz, mit Thon-Erde Alaun; mit Eisenkalk grünen, mit Kupferkalk blauen, und mit Zinkkalk weißen Vitriol; mit Kalkerde Selenit; und mit Magnesia, Epsomsalz. Sie ist feuerbeständiger als die drey übrigen Säuren.

2. Salpetersäure.

Oder diejenige, so man aus dem Salpeter erhält. So sind Glaubers Salpetergeist und Scheidewasser, Salpetersäuren in Wasser verdünnt.

Man unterscheidet sie durch die rothe Farbe ihrer Dämpfe, wenn sie welche ausstößt, und durch den höhern Grad der Kälte, die sie mit Eis oder Schnee, vor den übrigen Säuren erzeugt. Ist sie concentrirt, so bringt sie eine Flamme hervor, wenn sie zu wesentlichen Oelen gegossen wird. Mit fixem Alkali macht sie Salpeter, welcher sich von allen andern Mittelsalzen durch die besondere Eigenschaft unterscheidet, daß er bey einem hinlänglichen Grad von Hitze, mit brennbaren Materien abbrennt. Mit dem flüchtigen Alkali macht diese Säure ein Salz, welches sich bey einem bestimmten Grad von Hitze, ohne allen Zusatz

einer entzündbaren Materie, entzündet. Sie wird aus den alkalischen Salzen durch die Vitriolsäure, aber nicht durch die beiden andern Säuren herausgetrieben; aber das Brennbare zieht sie stärker an, als irgend eine andere Säure. Sie kann die Gestalt der Luft annehmen.

4. Seesalz- oder Kochsalzsäure.

Unter diesen Ausdrücken versteht man das, was man sonst auch Salzgeist nennt. Diese Säure unterscheidet sich durch folgende Eigenschaften:

Wenn sie concentrirt ist, so ist sie leichter, als Vitriol- oder Salpetersäure. Sie hat eine gelbe oder Strohfarbe und stößt weiße Dämpfe aus. Sie zieht die Metalle stärker an, als andere Säuren; mit dem mineralischen Alkali giebt sie das gemeine Kochsalz und mit dem flüchtigen Alkali den Salmiak; sie wird aus den alkalischen Salzen durch die Vitriol und Salpetersäure, aber nicht durch die Pflanzensäure herausgetrieben; man kann sie in einem abgesonderten Zustande in Gestalt der Luft erhalten.

4. Pflanzensäure.

Gewöhnlich versteht man hierunter den Weinessig; dieser wird aus den Pflanzen durch die Gährung erhalten.

Wenn diese Säure concentrirt, das heist, wenn sie durch die Destillation aus dem Grünspan, oder der blätterigen Weinsteinerde, oder dem Bleyzucker, vermittelst der Vitriolsäure oder auf eine andere Art herausgetrieben ist, so hat sie einen sehr stechenden Geruch.

Sie wird aus den alkalischen Substanzen durch alle drey vorhergehende Säuren herausgetrieben; mit fixem Al-

kali-

kali macht sie die blätterige Weinsteinerde; mit Kupfer, Grünspan, und mit Bley Bleyzucker.

Limonensaft, Weinsteinrahm, Sauerkleesaft, und andere, sind ebenfalls Pflanzensäuren; sie sind meistentheils schwächer, als der Weinessig, das heist, sie werden durch denselben aus den alkalischen Salzen ausgetrieben. Weinsteinrahm macht das Seignettesalz mit dem mineralischen Alkali, und den tartarisirten Weinstein mit dem fixen vegetabilischen Alkali; keines von beyden Salzen kann man erhalten, wenn man den Essig dazu braucht. Weinsteinrahm ist auch in einer festen Gestalt *), gegen die Art aller übrigen Säuren, welche alle das Wasser so stark anziehen, daß man sie gewöhnlich nicht in einer festen Gestalt behalten kann.

Dis sind die Säuren, welche gewöhnlich von den Scheidekünstlern betrachtet werden; aber es giebt deren noch andre: zum Beispiel

5. Die flüchtige Vitriolsäure.

Oder Aqua sulphurata der Londonschen Pharmakopee, entsteht, wenn man die Dämpfe des Vitriolgeistes mit dem Rauch einer brennbaren Substanz oder besser mit Phlogiston anschwängert.

Diese Säure hat einen sehr erstickenden Geruch und ist schwerlich zu concentriren; sie wird von den alkalischen Salzen durch Vitriol- Salpeter- und Salz Säure getrennt; aber die Salze, welche diese Säure mit den alkalischen Salzen macht, können denen Salzen, so durch die gemeine

*) Aber Weinsteinrahm ist auch keine reine Säure, sondern noch mit alkalischen Theilen verbunden. A. d. U.

Vitriolsäure mit den nähmlichen alkalischen Salzen entstehen, vollkommen gleich gemacht werden, wenn man sie einer mäßigen, aber anhaltenden Wärme ausseżt; und dasselbe gilt auch von der flüchtigen Vitriolsäure selbst. Man kann diese Säure aus dem Wasser durch Hitze, in Gestalt eines beständig elastischen Dunstes oder einer Luft erhalten. Man kann sagen daß es durch Phlogiston verflüchtigte Vitriolsäure ist.

6. Phosphorsäure.

Phosphorus besteht aus dem Brennbaren (phlogiston) und einer Säure. Wird der Phosphorus verbrannt, so bleibt die Säure zurück, so wie es bey dem Schwefel geschieht. Man kann diese Säure auch durch die Destillation aus dem schmelzbaren Urinsalz und auf andre Art erhalten.

Sie ist unter allen Säuren am feuerbeständigsten; denn sie läst sich nicht allein bis zur Trockenheit abrauchen, sondern sie erträgt auch eine Hitze die fähig ist, sie in Glas zu verwandeln.

Mit Holzkohle oder einer andern schicklichen brennbaren Materie destillirt, gibt sie den Phosphorus.

7. Königswasser.

Dis ist keine einfache Säure, sondern eine Mischung von Salpeter- und Salzsäure; es unterscheidet sich von andern Säuren dadurch, daß es das Gold auflöst.

8. Sedativsalz.

Oder die Säure des Borax, welche aus demselben durch die Destillation mit Vitriolöl erhalten werden kann.

Sie

Sie ist fest und läst sich verglasen; mit dem mineralischen Alkali stellt sie den Borax wieder her.

Die übrigen Säuren sind die Bernsteinsäure, die Ameisensäure; die Säuren aus thierischem Fett, aus dem Flußspat, dem Zucker, und einige andere *). Indessen sind die bisher beschriebenen zu dem Endzwecke dieses Werkes hinreichend genug. Fixe Luft wird ebenfalls von dem scharfsinnigen Herrn **Bewley** und von andern mit Recht unter die Säuren gezählt.

II.

Alkalische Salze.

Die unterscheidensten Kennzeichen der alkalischen Salze sind: ihr scharfer urinhafter Geschmack, ihre Verwandelung der blauen Farbe der Pflanzensäfte in die grüne und ihre Verbindung mit den sauren Salzen, denen sie dadurch zugleich den sauren Geschmack benehmen. Sie sind auch einer Verbindung mit andern Substanzen fähig: zum Beyspiel mit Oel machen sie Seife, mit Schwefel, Schwefelleber. Wenn sie mit fixer Luft verbunden oder in ihrem **milden Zustande** sind, verursachen sie ein Aufbrausen mit den Säuren und sind einer Krystallisation fähig; in ihrem **kaustischen** Zustande aber nicht. Man kann sie, wie die Säuren, durch die Kunst, aus denen Substanzen erhalten, in welchen sie sich befinden. Man sehe den Schluß dieses Absatzes.

1. Feuerbeständiges vegetabilisches Alkali.

Es wird gemacht indem man Land-Gewächse im offenen Feuer zu Asche verbrennt, Wasser über die Asche

*) Man sehe Bergmanns Tabellen.

gießt, um das Salz aufzulösen, diese Auflösung durchgießt und sie bis zur Trockenheit abraucht; worauf das alkalische zurückbleibt. So sind zum Beyspiel Weinsteinsalz, Wermuthsalz, Potasche und dergleichen fixe vegetabilische Alkalien.

Es zieht die Säuren stärker an, als es das flüchtige Alkali, die Erden oder die Metalle thun; daher trennt es diese Substanzen von denselben, kann aber nicht von ihnen aus den Säuren herausgetrieben werden.

Es hat die Fähigkeit, Erden die sonst nicht schmelzbar sind, durch Hülfe des Feuers in Glas zu verwandeln; so wie es auch den Fluß oder das Verglasen andrer Substanzen befördert.

In seinem kaustischen Zustande löst es thierische und vegetabilische Substanzen auf; und mit den fetten Oelen giebt es die gemeine Seife. Es ist nicht flüchtig.

Mit Vitriolsäure macht es vitriolisirten Weinstein, und mit Salpetersäure gemeinen Salpeter.

Es zieht das Wasser aus der Luft an und wird dadurch flüssig.

2. Feuerbeständiges mineralisches Alkali.

Es wird auch Natrum oder Sodasalz genannt. Man erhält es auf dieselbe Art aus den Seepflanzen, wie man das vegetabilische aus den Landgewächsen erhält. Es kann auch aus dem gemeinen Salze, dem Glauberschen Salze und aus dem Borax gezogen werden; und an einigen Orten wird es in seinem natürlichen Zustande gefunden. Sodasalz ist ein mineralisches Alkali.

Dieses Salz unterscheidet sich von dem vegetabliischen Alkali in verschiedener Absicht. Es fließt nicht an der Luft; es macht andre Salze mit den Säuren; so giebt es zum Beyspiel mit der Vitriolsäure nicht vitriolisirten Weinstein, sondern Glaubersches Salz; mit der Salzsäure giebt es das gemeine oder Seesalz; und mit der Salpetersäure kubischen Salpeter. Es ist nicht flüchtig.

3. Flüchtiges Alkali.

Dieses erhält man durch die Destillation aus thierischen und einigen vegetabilischen Substanzen, besonders wenn sie gefault haben. Auf gleiche Art erhält man es aus dem Salmiak durch Zusatz eines feuerbeständigen Alkalis oder einer Kalkerde. Flüchtiger Salmiak und Hirschhornsalz sind flüchtige alkalische Salze; Hirschhorngeist, Salmiakgeist, Uringeist u. s. w. ist flüchtiges Alkali in Wasser aufgelöst.

Dieses Salz ist in verschiedenem Betracht von dem feuerbeständigen Alkali verschieden. Es wird durch dasselbe so wie durch Kalkerde, aus den Säuren herausgetrieben.

Es ist flüchtig, und hat einen starken, stechenden Geruch. Mit der Salpetersäure giebt es ein Salz, welches sich von selbst entzündet, und salpetriger Salmiak genannt wird.

Mit Salzsäure macht es den gemeinen Salmiak. Es schlägt die Magnesia, die Alaunerde und die metallischen Kalke aus den Säuren nieder.

Es kann aus dem Wasser, womit es verbunden ist, in Gestalt einer beständig elastischen Luft erhalten werden; und wenn an diese Luft Wasser gebracht wird, so saugt es dieselbe ein und wird dadurch die Nähmliche kaustische Flüssigkeit, als diejenige ist, welche aus dem Salmiak durch Kalk erhalten wird.

Bemerkungen über die alkalischen Salze.

Alle diese alkalischen Salze sind in ihrem natürlichen Zustande nicht rein, sondern mild, oder mit fixer Luft verbunden. Daher verursachen sie, wenn sie mit Säuren vermischt werden, ein Aufbrausen, welches nichts anders ist, als das Austreiben dieser Luft durch die Säure, wobey, indem die Luft aus der Flüssigkeit heraufsteigt, Blasen entstehen. Wenn mit diesem Salze Kalk vermischt wird, so zieht derselbe die fixe Luft an, und sie werden alsdann kaustisch oder rein. So ist zum Beyspiel die gemeine Seifensiederlauge kaustisches feuerbeständiges Alkali und der mit Kalk zubereitete Salmiakgeist ist kaustisches flüchtiges Alkali. Kaustische alkalische Salze ziehn das Wasser sehr stark an. Daher sind sie gewöhnlich in einem flüssigen Zustande; aber man kann sie von dem Wasser abgesondert erhalten. So ist der alkalische Aetzstein trockenes kaustisches feuerbeständiges Alkali, und alkalische Luft ist trockenes kaustisches flüchtiges Alkali. Die kaustischen alkalischen Salze geben mit den Säuren dieselben Mittelsalze, als die milden; indem, wenn die letztern gebraucht werden, die fixe Luft heraustritt.

Flüchtiges Alkali enthält mehr Brennbares, als das feuerbeständige. Daher kommt es, daß es sich mit der Salpetersäure entzündet, wenn es mit derselben zu einem salpetrigen Salmiak verbunden ist.

III.

Mittelsalze.

Sie entstehen durch die Verbindung der Säuren mit alkalischen Salzen oder Erden, wie folgende Tabelle zeigt:

Säu-

Säuren.

Grundlagen.	Vitriolsäure.	Salpetersäure.	Salzsäure	Weineſſig	instein Rahm.
Fix vegetabiliſches Alkali.	Vitrioliſirter Weinſtein	Salpeter.	Digeſtivſalz.	Geblätterte Weinſtein Erde	Auflößlicher Weinſtein
Mineraliſches Alkali.	Glaubers Salz.	Kubiſcher Salpeter.	Küchenſalz.		Seignetten Salz.
Flüchtiges Alkali.	Vitrioliſcher Salmiak.	Salpetriger Salmiak.	gemeiner Salmiak.	Mindererß Geiſt.	
Kalkerde.	Selenit	Erdiger Salmiak.	Sieht Kal köl. Salmiak		
Magneſia	Bitterſalz				
Thonerde	Alaun.				
Eiſenkalk.	Grüner Vitriol.				
Kupferkalk.	Blauer Vitriol.			Grünſpan	
Zinkkalk.	Weißer Vitriol.				
Bleykalk.				Bleyzukker.	
Queckſilberkalk.		Queckſilber Salpeter.	Sublimat	Queckſilber Eſſig.	
Spißglas König.					Brechweinſtein

Jedes

Jedes Mittelsalz in dieser Tabelle ist zusammengesezt aus der Säure, so über jeder Abtheilung steht, und aus dem alkalischen Salze oder der Erde, so an der linken Seite der Tabelle bemerkt ist. So geben zum Beyspiel die Salzsäure und das mineralische Alkali, das Küchensalz; Salpetersäure und fixes vegetabilisches Alkali den gemeinen Salpeter; und so bey den übrigen.

Das alkalische Salz oder die Erde eines Salzes wird seine Grundlage genannt. So ist das flüchtige Alkali die Grundlage des Salmiaks und Magnesia die Grundlage des Bittersalzes.

Die Phosphorsäure und andre geben ebenfalls Mittelsalze mit den alkalischen Salzen und Erden; aber da diese nicht im Gebrauch sind, habe ich sie nicht angeführt. Aus dieser Ursache sind verschiedene Fächer in der Tabelle leer geblieben; und es hätten noch einige von den angeführten weggelassen werden können.

Die Mittelsalze werden gewöhnlich nach ihrer Grundlage eingetheilt in eigentliche Salze, erdige Salze und metallische Salze.

Aus den mehresten von der leztern Art können die Säuren durchs Feuer herausgetrieben werden. Aber bey denen, die eine alkalische Grundlage haben, läßt sich dieses nicht thun, wenigstens nicht so leicht; weil die Bestandtheile derselben wegen ihrer größern anziehenden Kraft, fester zusammenhalten.

Die Salze, deren Grundlage ein flüchtiges Alkali ist, sind flüchtig; wenigstens sind sie es in einem höhern Grade, als die andern.

Die

Die Mittelsalze lassen sich grösstentheils krystallisiren, aber die Figur der Krystallen ist bey jedem Salze verschieden. Wenn sie krystallisirt sind, enthalten sie einen Theil Wasser, welches in der That zu ihrer Krystallisation nothwendig ist. Daher sind die Salze wirksamer, wenn dieses Wasser verdunstet ist und sie sind alsdann sehr schwer zu schmelzen.

1. Vitriolisirter Weinstein.

Besteht aus Vitriolsäure und feuerbeständigem vegetabilischem Alkali; er bleibt in der Luft trocken und erfordert eine große Menge Wasser zu seiner Auflösung. Er knistert im Feuer; läst sich schwer schmelzen; und löst sich in Weingeist nicht auf; seine Krystallen sind meistentheils sechseckigte Prismen. Sein Geschmack ist bitterlich und nicht sehr stark. Er kann nicht durch alkalische Salze zersezt werden, noch auch auf dem gewöhnlichen Wege, durch saure. Mit Kohlenstaub geschmolzen giebt er Schwefel.

2. Glaubers Salz.

Ist eine Mischung von Vitriolsäure und mineralischem Alkali. An der Luft trocknet und zerfällt es in ein weisses Pulver; es löst sich in einem gleichen Gewicht von Wasser auf und ist leicht zu schmelzen. Sein Geschmack ist einiger maßen dem Geschmack des Küchensalzes ähnlich, aber etwas bitterer und seine Krystallen sind sechsseitig. Es kann weder durch alkalische Salze noch durch Säuren, auf die gewöhnliche Art, zersezt werden. Es giebt einen Schwefel, wenn es mit Kohlenstaub geschmolzen wird.

3. Salpeter.

Besteht aus der Salpetersäure und feuerbeständigem vegetabilischem Alkali. Mit brennbaren Materien vermischt, entzündet er sich bey einem hinlänglichen Grad von Hitze; er kann durch die Vitriolsäure zersezt werden, da er alsdann rothe Dämpfe ausstößt; er ist sehr leichtflüssig; hat einen scharfen stechenden Geschmack und seine Krystallen sind sechsseitige Prismen.

4. Kubischer Salpeter.

Er unterscheidet sich von dem gemeinen Salpeter hauptsächlich durch die Gestalt seiner Krystallen, welche viereckigt oder rautenförmig sind.

5. Gemeines Salz.

Ist aus Salzsäure und mineralischem Alkali zusammengesezt. Es kann durch die Vitriolsäure zersezt werden, wobey es weiße Dämpfe ausstößt. Die Salpetersäure zersezt es gleichfalls. Es läßt sich in einer beynah gleichen Menge von Wasser auflösen und diese Auflösung geschieht eben so gut in der Kälte, als durch die Mitwirkung der Wärme. Seine Krystallen sind kubisch und sehr klein. Es knistert im Feuer und schmilzt schwer. Sein Geschmack ist bekannt genug. Wenn es rein ist, bleibt es an der Luft trocken.

6. Digestivsalz.

Ist nur wenig vom gemeinen Salze unterschieden. Sein Geschmack ist nicht so gut. Mit Vitriolsäure vermischt, giebt es bey der Zersetzung einen vitriolisirten

Weinstein; da aus dem gemeinen Salz mit der Vitriolsäure ein Glaubers Salz entsteht.

7. Geblätterte Weinsteinerde.

Besteht aus der Essigsäure nnd fixem vegetabilischem Alkali.

Sie löst sich im Weingeist auf und auch sehr leicht im Wasser. Sie kann durch die Hitze zersezt werden, so wie durch die Vitriol- Salpeter- und Salz-Säure; mit welchen sie vitriolisirten Weinstein, Salpeter und Digestiv Salz macht. Sie zerfließt an der Luft und verbindet sich mit gummösen und harzigen Substanzen.

8. Seignettesalz.

Ist aus mineralischem Alkali und Weinsteinrahm zusammengesezt. Es zerfließt nicht, wie das vorige Salz, an der Luft. Es kann durch die mineralischen und selbst durch vegetabilische Säuren zersezt werden; und wenn dieselben diesem Salze, das in Wasser aufgelößt ist, zugesezt werden, so wird der Weinsteinrahm niedergeschlagen.

9. Auflöslicher (tartarisirter) Weinstein.

Ist eine Zusammensetzung von Weinsteinrahm und fixem vegetabilischem Alkali. Außerdem daß er weniger zur Krystallisation geneigt ist, und nicht in der Luft trocken bleibt, unterscheidet er sich vom Seignettesalz noch durch die Salze, welche man durch den Zusatz der vitriolischen oder anderer Säuren daraus erhält. So giebt die Vitriolsäure mit diesem Salze einen vitriolisirten Weinstein und hingegen mit dem Seignette Salz ein Glaubers Salz.

10. Vi-

10. Vitriolischer Salmiak.

Besteht aus Vitriolsäure und flüchtigem Alkali. Er wird durch feuerbeständiges Alkali und durch Kalkerden zersezt, welches sogleich seine flüchtige alkalische Grundlage entdeckt.

Er lößt sich schwer in Wasser auf und in Weingeist gar nicht.

11. Salpetriger Salmiak.

Ist eine Zusammensetzung von Salpetersäure und flüchtigem Alkali. Er zieht das Wasser aus der Luft an; läßt sich in Weingeist auflösen, und kann durch fixe alkalische Salze und Kalkerden zersezt werden.

Er läßt sich auch durch die Vitriosäure zersetzen, wobey er rothe Dämpfe ausstößt.

Er ist sehr leichtflüssig und kann von allen andern Salzen durch diese besondere Eigenschaft unterschieden werden, daß er sich bey einem hinreichenden Grade von Hitze, ohne allen Zusatz, entzündet.

12. Gemeiner Salmiak.

Ist aus Salzsäure und flüchtigem Alkali zusammengesezt. Seine Grundlage entdeckt man durch fixe alkalische Salze oder Kalkerden, und seinen sauren Theil durch Vitriolöl, welches die Säure in Gestalt weißer Dämpfe heraustreibt.

Er unterscheidet sich auch vom vitriolischen Salmiak durch seine Auflösbarkeit im Weingeist.

Mit gemeinem Salze in Wasser aufgelößt, bewirkt er eine Kälte. Er ist flüchtig.

13. Vegetabilischer Salmiak.

Besteht aus flüchtigem Alkali und vegetabilischer Säure. So ist Minderers Geist ein solches Salz in flüssiger Gestalt. Aber man kann dieses Salz auch durch gewisse Verfahrungsarten in trockener Gestalt erhalten.

Sein alkalischer Theil kann durch fixe alkalische Salze und durch Kalkerden entdeckt werden; und sein saurer Theil durch eine jede von den mineralischen Säuren.

Er zerfließt sehr leicht und löst sich in großer Menge in Wasser und Weingeist auf.

14. Selenit.

Ist eine Mischung von Vitriolsäure und Kalkerde, und wird sonst auch Gips genannt.

Er löst sich schwer in Wasser auf und erfordert eine sehr große Menge desselben zu seiner Auflösung.

Seine erdige Grundlage wird durch alkalische Salze niedergeschlagen. Aber Säuren zersetzen ihn nicht. Demohnerachtet kann seine Säure entdeckt werden, wenn man das Salz untersucht, was durch den Zusatz von fixem Alkali daraus entstanden ist, und welches vitriolisirter Weinstein seyn wird.

15. Bittersalz.

Ist eine Zusammensetzung von Vitriolsäure und Magnesia. Es löst sich sehr bald und in großer Menge im Wasser auf. Aber es ist nicht schmelzbar. *).

Seine Grundlage kann durch flüchtiges Alkali sowohl als durch feuerbeständiges niedergeschlagen werden; und hierdurch unterscheidet es sich unter andern vom Selenit und von Salzen, welche aus andern Säuren und der Kalkerde entstanden sind.

Seine sauren Theile entdeckt man durch den vitriolisirten Weinstein, den man durch den Zusatz des fixen Alkali daraus erhält.

16. Alaun.

Entsteht aus Vitriolsäure und Thonerde. Er ist leichtflüssig und löst sich in ungefehr viermal so viel Wasser, nach dem Gewicht, auf. Er hat einen zusammenziehenden Geschmack und seine Krystallen sind achtseitige Pyramiden.

Seine Grundlage kann durch fixe und flüchtige alkalische Salze niedergeschlagen werden; und seine Säure erkennt man aus dem vitriolisirten Weinstein, den man erhält, wenn man seine Erde durch fixes Alkali niederschlägt.

17. Grüner Vitriol.

Besteht aus Vitriolsäure und Eisenkalk, er wird auch Eisensalz und Kupferwasser genannt.

Seine

*) Nach andern ist es allerdings schmelzbar. Man sehe Macquers chemisches Wörterbuch, vierter Theil S. 480. A. d. U.

Seine Krystallen sind grün, durchsichtig, und rautenförmig. Seine Säure kann durch das Salz entdeckt werden, das sich bey dem Zusatz von fixem vegetabilischen Alkali erzeugt, und die Grundlage, die dabey zugleich niedergeschlagen wird, kann alsdann gleichfalls untersucht und bestimmt werden. Man sehe das Capitel von den Erden.

18. Blauer Vitriol.

Ist zusammengesezt aus Vitriolsäure und Kupferkalk. Seine Krystallen sind blau und ihr Geschmack sehr herb und unangenehm.

Seine Bestandtheile können auf die nähmliche Art entdeckt werden, wie bey dem vorigen Absatz gezeigt ist.

19. Weißer Vitriol.

Ist eine Mischung von Vitriolsäure und Zinkkalk. Seine Krystallen sind weiß und klein, im Ansehen dem Zucker ähnlich. Ihr Geschmack ist zusammenziehend und süßlich. Seine Bestandtheile können untersucht werden, wie beym grünen Vitriol.

20 Bleyzucker.

Besteht aus Essigsäure und Bleykalk.

Er löst sich leicht im Wasser auf; hat einen süßen zusammenziehenden Geschmack; und seine Krystallen sind klein und weiß.

Er kann durch jedes alkalische Salz zersezt werden. Seine Säure giebt mit dem fixen vegetabilischen Alkali eine

geblätterte Weinsteinerde, und seine niedergeschlagene Grundlage kann aus dem erkannt werden, was in dem Capitel von den Erden angeführt ist.

21. Fressendes Quecksilber oder Sublimat.

Ist aus der Salzsäure und dem Quecksilber zusammengesezt, er löst sich in Weingeist auf, sein Geschmack ist ekelhaft und kupferig: auch ist er flüchtig. Seine Krystallen sind klein und weiß.

Seine Bestandtheile können durch den Zusatz von alkalischen Salzen gefunden werden; indem man die niedergeschlagene Erde sowohl als das neu entstandene Mittelsalz untersucht, so wie es in den vier vorigen Absätzen beschrieben ist.

Es würde ermüdend und für den Zweck dieses Werks unnöthig seyn, die ganze Anzahl von Mittelsalzen durchzugehen, welche durch Vermischung der verschiedenen Säuren und alkalischen Salze und Erden hervorgebracht werden können. Jede Auflösung eines Metalls oder einer Erde in einer Säure, kann in dieser Rücksicht betrachtet werden, da sie nichts anders ist, als ein in Wasser aufgelöstes Salz, das durch die Säure und die Grundlage desselben entstand; und diese Anzahl der Säuren und der Grundlagen ist sehr beträchtlich. Diejenigen Salze, welche wir betrachtet haben, sind hinreichend dem Leser im Allgemeinen einen Begriff von den Mittelsalzen zu geben; und dieses mit dem zusammengenommen, was in den folgenden Capiteln wird gesagt werden, kann ihn in den Stand setzen,

sowohl

sowohl die Beschaffenheit der übrigen einzusehen, als auch ihre Zusammensetzung zu entdecken.

Viertes Kapitel.

Von der Luft.

Da die Lehre von der Luft einen der beträchtlichsten Zweige der mediciniſchen Naturwiſſenſchaft ausmacht, ſo wird es nöthig ſeyn dieſelbe umſtändlich abzuhandeln.

Die Luft iſt eine Flüſſigkeit, ſo den Erdball bis zu einer beträchtlichen Höhe umgiebt, und dasjenige ausmacht, was man den **Dunſtkreis** nennt.

In ihrem gewöhnlichen Zuſtande entdeckt ſich die Luft keinem von unſern Sinnen; daher ſind im gemeinen Leben, **Luft** und **Nichts** gleichbedeutende Ausdrücke. Wenn die Luft in Bewegung iſt, ſo wird ſie dem Gefühl und dem Gehör und (durch ihre Wirkungen wodurch ſie das Licht und andre leicht bewegliche Körper in Bewegung ſezt) ebenfalls auch dem Geſichte, unter dem Begriffe von **Wind** bemerkbar.

Wenn eine Blaſe mit Luft angefüllet wird, ſo kann ſie dem Gefühl ſehr begreiflich gemacht werden. Denn die Hand wird es unmöglich finden, die Blaſe ſo zuſammenzudrücken, als wenn ſie von Luft leer wäre. So auch wenn man ein Gefäß mit Waſſer oder einer andern Subſtanz anfüllen will, ſo wird man dieſes ganz unthunlich finden, wenn man nicht zu gleicher Zeit eine verhältnißmäßige Menge Luft aus dem Gefäße herausläßt; wie man dieſes

beobachten kann. Dieses sind nicht allein Beweise von der Wirklichkeit der Luft, sondern auch von ihrer Undurchdringlichkeit; oder der Eigenschaft, so sie mit dem Wasser und andern Körpern gemein hat, daß sie eine andre Substanz in den Raum, den sie selbst einnimmt, nicht anders eindringen läßt, als wenn sie aus demselben herausgetrieben wird.

Wenn man eine Blase, die mit Luft angefüllt ist auf einer sehr empfindlichen Wage wägt, und dieses, nachdem die Luft aus der Blase herausgetrieben ist, wiederholt, so wird man sie leichter finden, als vorher; und wenn die Blase sehr groß ist, so wird der Unterschied des Gewichts einige Grau ausmachen. Hieraus erhellet, daß die Luft auch schwer ist; der einzige Unterschied in dieser Absicht, zwischen Wasser und Luft besteht darinn, daß Wasser schwerer ist, als Luft, so wie Queckſilber schwerer ist als Wasser.

Wenn eine mehrentheils leere Blase, die sorgfältig verschlossen ist, unter die Klocke einer Luftpumpe gebracht und die Luft allmählig aus der Klocke herausgezogen wird, so wird die Blase anfangen aufzuschwellen, und endlich wie völlig aufgeblasen erscheinen. Aber wenn die Luft wieder nachgerade in die Klocke hineingelassen wird, so wird die Blase ihre Ausdehnung stufenweise verlieren, bis sie wieder eben so leer erscheint als vorher.

Hieraus erhellet, daß die nähmliche Menge von Luft fähig ist, sich selbst in einen größern Raum auszudehnen, als derjenige ist, den sie gewöhnlich einnimt. Um den Zusammenhang hiervon einzusehen, muß man bemerken,

daß

daß die Luft so natürlicher Weise in der Klocke enthalten ist, auf die Blase von allen Seiten druckt und sie dadurch so zusammendruckt, daß dieselbe fast leer zu seyn scheint. Da nun ein Theil der Luft unter der Klocke ausgepumpt ward, so ward ihr Druck auf die Blase geringer als vorher; und daher konnte die Luft in der Blase sich ausdehnen und die Blase aufschwellen. Je mehr Luft herausgezogen ward und je schwächer der Druck auf die Blase ward, desto größere Freyheit erhielt die Luft in der Blase sich auszubreiten, bis endlich die Blase vollkommen ausgedehnt ward. Da die Luft wieder unter die Klocke gelassen ward und der Druck auf die Blase anfieng stärker zu werden, so ward die in der Blase eingeschlossene Luft auch wieder in einen kleinern Raum gezwungen. Je mehr Luft eingelassen, und je grösser der Druck ward, in einen desto kleinern Raum ward die Luft zusammengedruckt, bis endlich die Blase wieder so leer erschien, als zuvor.

Ihrer Natur nach dehnt sich also die Luft aus; und sie wird in ihrem gewöhnlichen Raum oder in ihren Grenzen durch den Druck derjenigen Luft erhalten, welche auf ihr liegt. In dieser Rücksicht wird die ausdehnende Kraft der Luft auch ihre **Federkraft** genannt. Wenn eine Stahlfeder zum Beyspiel durch vier Pfund aufgelegte Gewichte gebogen wird, so bleibt sie in demselben Grade gebogen, so lange die Gewichte auf derselben bleiben. Wird eins von diesen Gewichten weggenommen, so erholt sich die Feder zum Theil, oder wird gerader. Wird ein zweites Gewicht zurückgenommen, so stellt sie sich noch mehr her; wenn sie eines dritten Gewichts entledigt wird, kommt sie

ihrer vorigen Figur immer näher, und wird endlich auch das vierte Gewicht abgenommen, so wird die Feder wieder grade, oder sie kommt in ihren natürlichen Zustand. Und wenn im Gegentheil die Gewichte wieder in eben der Ordnung, wie man sie wegnahm, aufgesezt werden, so wird sie auch eben so stufenweise gebogen werden, bis sie wieder in den Zustand kommt, worinn sie vorher war; und sie wird so lange fortfahren, diese Bügung zu behalten, als die Gewichte auf ihr bleiben.

Die Luft so uns umgiebt, ist also in einem zusammengedruckten Zustande oder sie ist in einem kleinern Raum zusammengepreßt, als sie einnehmen würde, wenn sie völlig frey wäre. Die Ursache dieses Drucks wird man einsehen, wenn wir von der Schwere der Luft handeln. Zu unserm jetzigen Vorhaben ist dieser bloße Erfahrungssatz schon hinreichend.

Man spanne über die Oefnung eines Beckens, oder eines andern schicklichen Gefäßes, eine Blase oder dünnes Pergament, so, daß keine Luft in das Gefäß hinein, noch aus demselben heraus kann, man ziehe die aufgespannte Haut hinreichend an, doch so daß sie doch eingedruckt werden kann; wenn man nun auf diese Decke ein Gewicht sezt, so wird sie von demselben in die Höhle des Gefäßes hineingedruckt werden, oder tiefer hinunter steigen, als der Rand des Gefäßes ist; und wenn man mehrere Gewichte hinzusezt, so wird dieses noch in einem höhern Grade geschehen. Wenn man aber die Gewichte wieder wegnimmt, so wird sich die Decke wieder erheben, und mit dem Rande des Gefäßes wieder gleich stehen, wie vorher.

Hieraus

Hieraus erhellet, daß die Luft fähig ist, in einen kleinern Umfang oder Raum zusammengedruckt zu werden, als derjenige ist, den sie gewöhnlich einnimmt; und daß sie zu ihrer gewöhnlichen Ausdehnung zurückkehrt, wenn die zusammendrückende Ursache gehoben wird. So wenn zu vier Gewichten, die in dem vorher angeführten Falle, die Feder bereits zusammendrücken, ein fünftes sollte hinzugefügt werden, so wird sich die Feder noch stärker bügen als sie zuvor that; und wenn ein sechstes Gewicht dazu gelegt wird, so wird dieses in einem noch höhern Grade statt finden; aber wenn die zwey hinzugesezten Gewichte wieder zurückgenommen werden, so wird die Feder wieder in den Zustand zurückkehren, worin sie sich befand, ehe die Gewichte dazu kamen.

Die Luft bemüht sich also, wenn sie zusammengedruckt ist, sich, gleich einer Feder, in ihren vorigen Zustand zu versetzen; und dieses Bemühen ist um desto stärker, je grösser die zusammendrückende Kraft ist. Wenn eine Röhre an beiden Enden mit Pfropfen von Papier zugestopft, und einer von denselben durch einen Stempel mit Gewalt in die Röhre hineingetrieben wird, so wird die Luft zwischen den beiden Pfropfen zusammengedruckt werden; und indem sie sich wieder in ihren vorigen Zustand zu versetzen sucht, wird sie das Papier auf dem andern Ende der Röhre heraustreiben. So wenn eine aufgeblasene Blase gewaltsam zusammengedruckt wird, so wird die Luft, indem sie sich wieder in ihre vorige Ausdehnung herzustellen sucht, die Blase zersprengen; und es werden noch manche andre Beweise dieser Art vorkommen. So hängen zum

Beyspiel die Erscheinungen bey der Windbüchse von dieser Eigenschaft der Luft ab.

Man drucke soviel als möglich die Luft aus einer Blase heraus und verschließe ihre Oefnung durch einen Bindfaden; wenn man nun die Blase ans Feuer bringt, so wird sie aufschwellen; und wenn die Hitze stark genug ist, wird sie eben so auftreten, als wenn sie aufgeblasen wäre. Bringt man diese Blase an einen kalten Ort, so wird sie sich beständig in ihrem Umfang zusammenziehen, bis sie wieder so leer erscheint als zuvor.

Eben so fülle man eine Blase mit Luft an einem warmen Orte, oder im Sommer, und bringe sie alsdann an einen kältern Ort, oder hebe sie bis zum Winter auf, und man wird finden, daß sie sich in ihrem Umfange zusammenzieht. Bringt man sie wieder an den warmen Ort zurück oder erhält sie bis zum Sommer, so wird sie eben so ausgedehnt erscheinen, wie vorher.

Man sieht hieraus, daß dieselbe Menge von Luft durch die Wärme ausgedehnt wird oder einen größern Umfang einnimmt, durch die Kälte aber zusammengezogen, oder in einen kleinern Raum gebracht wird; oder mit andern Worten, daß ihre Schnellkraft oder Federkraft durch die Hitze vermehrt, durch die Kälte aber vermindert wird. Es wird in der Folge gezeigt werden, daß die Schnellkraft der Luft wahrscheinlich ganz von der Wärme abhängt.

Nachdem wir diese Eigenschaften der Luft vorausgeschickt haben, können wir zur Erklärung der allgemeinen Beschaffenheit des Dunstkreises fortschreiten.

Die

Die Luft ist eine Flüssigkeit welche sich von der Oberfläche der Erde einige Meilen über dieselbe erstreckt, und den ganzen Erdball umgiebt, wie dieses weitläuftig von den Naturkündigern ist bewiesen worden.

Der obere Theil dieser Luft ist bis zu seinem äußersten oder natürlichen Umfange ausgedehnt. Die Luft, so zunächst unter dieser ist, wird durch das Gewicht der obern Luft gedruckt; und daher ist sie in einen kleinern Raum gedrängt, als sie einnehmen würde, wenn sie nicht so von oben gedruckt wäre. Die Luft zunächst unter wird noch mehr gedruckt wegen des Gewichts der doppelten eben erwähnten Menge von Luft, sie wird daher in einen noch engern Umfang zusammengedrängt, als die so sich zunächst über ihr befindet; und auf gleiche Art kann man sich dieses von der Luft unter dieser vorstellen; und so beständig fort bis wir auf diejenige kommen, welche unmittelbar auf der Oberfläche der Erde ruht, und welche unter allen am meisten gedruckt wird.

Um einen deutlichern Begriff von dieser Sache zu bekommen, nehme man eine Menge von Wolle und lege eine Locke oder Flausch davon auf den Boden, dieser Flausch wird seinen natürlichen Umfang haben. Legt man auf diesen Flausch einen andern, so wird der obere wieder seine natürliche Ausdehnung haben, aber der untere wird durch das Gewicht dessen, der über ihm liegt in einen kleinern Raum zusammengedruckt werden. Wird ein dritter hinzugefügt, so wird der untere noch mehr zusammengedruckt, und der zweyte wird in dem Zustande seyn, worinn der untere eben vorher war. Wenn man so immer fortfährt

einen

einen Flausch nach dem andern auf zu thürmen, so wird der unterste, wegen des vermehrten Gewichts der obern noch immer mehr gedruckt und in einen noch kleinern Raum zusammengepreßt werden; und es werden überhaupt die Theile, welche dem Boden am nächsten liegen, den grösten Druck erleiden.

Wenn man nun diese Flausche einen nach dem andern wieder wegnimmt, so werden die, welche nach und nach die obersten werden, ihre natürliche Ausdehnung wieder erhalten, und der Druck auf die untern wird ebenfalls verhältnißmäßig vermindert werden. Sind sie endlich alle weggenommen, so wird auch derjenige, der der unterste war seinen natürlichen Umfang wieder erhalten oder in den Zustand zurückkehren, worinne er vor dem Versuche war.

Die obere Luft druckt auf die so unter ihr ist, auf eine gleiche Art wie bey dem Woll-Flausche gezeigt ist. Die oberste Luft ist in ihren natürlichen Umfang ausgedehnt, und die so unter ihr ist, wird beständig mehr und mehr durch das Gewicht der obern Luft zusammengedruckt, bis wir auf die Oberfläche der Erde kommen, wo der Druck am allergrösten ist.

Hieraus folgt, daß wenn eine Blase mit der Luft des obern Theils von dem Dunstkreise angefüllt und nun herunter nach der Erde zu gebracht wird, dieselbe, wegen des beständig zunehmenden Drucks, immer in einen kleinern und kleinern Raum muß zusammengedrängt werden; und daß daher die Blase immer leerer und leerer zu werden scheinen muß.

So auch wenn eine Blase, die von der Luft, so wie sie sich in dem untern Theile des Dunstkreises findet, ganz leer ist, höher gebracht wird, schwillt dieselbe nach Verhältniß der Höhe an, weil nun ein geringeres Gewicht auf ihr liegt, als vorher. Man kann diese beyden Fälle versuchen, wenn man eine Blase, die nicht aufgeblasen ist, von dem Fuße eines hohen Berges auf seinen Gipfel bringt; denn die Blase wird mehr aufgetrieben seyn, wenn man auf den Gipfel kommt; und im Gegentheil wenn man die Blase auf dem Gipfel des Berges anfüllt, so wird sie sich zum Theil auszuleeren scheinen, wenn man zum Fuße des Berges hinunter steigt. Eben so wird der unterste Wollflausch sich mehr in seinem Umfange ausdehnen, wenn er der Spitze näher gelegt wird; hingegen wird ein Flausch, den man aus der Mitte nimmt und unten hinlegt, sich in seiner Ausdehnung vermindern.

Wenn man eine Blase, die zum Theil von Luft leer ist, wägt, und alsdann vermittelst der Wärme oder der Luftpumpe macht, daß die innere Luft aufschwillt oder sich ausdehnt, so wird die Blase darum nicht schwerer wiegen, als zuvor: denn die Menge von Luft, die in der Blase enthalten war, blieb dieselbe, sowol da die Blase voll, als da sie zum Theil leer zu seyn schien. So wiegt ein Flausch Wolle in seinem natürlichen Zustande nicht mehr, als wenn er zusammengedrückt oder in einen festen Knaul aufgewickelt ist, indem sowol in dem einen als in dem andern Falle die Menge der Wolle die nähmliche bleibt.

Hieraus ist es auch klar, daß, wenn eine Blase mit Luft, so wie sich dieselbe in ihrem ausgedehnten Zustande

in

in dem obersten Theile des Dunstkreises findet, angefüllt wird, diese nicht so schwer wiegen kann, als wenn man sie in dem untersten Theile des Dunstkreises mit Luft anfüllt, weil in dem leztern Falle eine größere Menge von Luft in demselben Raum enthalten ist. So wird eine Blase mit Wolle, die man nur locker hineinlegt, leichter wiegen, als eine, in die man die Wolle fest zusammengedruckt hat. Auch wird eine Blase, die man irgendwo in dem mittlern Theile des Dunstkreises mit Luft anfüllt, schwerer seyn, als wenn sie wäre in dem obersten Theile des Dunstkreises, und leichter, als wenn sie wäre in dem untersten Theile desselben angefüllt worden; die Ursache erhellet aus dem bisher Gesagten.

Wenn die nähmliche Menge von Luft in einen größern Raum ausgedehnt ist, so sagt man, sie sey **dünne, verdünnt, ausgedehnt** oder sie habe eine **geringere besondere Schwere.** Ist die Luft in einen kleinern Raum zusammengedruckt, so sagt man sie sey **dicht, verdichtet,** oder sie habe eine **größere besondere Schwere,** dem zu Folge, was in der Erklärung dieser Ausdrücke ist gesagt worden.

Diese allgemeine Betrachtung von der Beschaffenheit des Dunstkreises sezt uns in den Stand, den Druck desselben zu betrachten und zu beurtheilen.

Ich habe vorher gezeigt, daß die Luft **schwer** sey; auch ist gewiesen worden, daß der zusammengedrückte Zustand der Luft nahe an der Oberfläche der Erde eine Wirkung von dieser Eigenschaft der Luft sey. Man stelle sich auf den Boden ein Viereck gezogen vor, dessen jede Seite

einen

einen Fuß mißt, man setze eine Säule von Luft, deren Umfang durch eben dieses Quadrat gemessen wird, und die von dem untersten Theile des Dunstkreises bis zum obersten reicht; eine solche Säule würde wie die Naturkündiger gezeigt haben, 2000 Pfund wiegen. Die ganze Oberfläche der Erde enthält 5547800000000000 solcher Quadratschuh, und es ist also der Druck oder das Gewicht des ganzen Dunstkreises auf der Oberfläche der Erde 11095600000000000000 Pfund. Die Oberfläche des menschlichen Körpers enthält ohngefehr 14 Quadratschuh, die Luft druckt also auf denselben mit einem Gewichte von 28000 Pfund. Und auf gleiche Weise druckt sie auf andere Körper nach Maaßgabe der Grösse ihrer Oberfläche. Demohnerachtet ist dieser Druck gewöhnlicher Weise nicht bemerkbar, weil die Luft so in dem Körper enthalten ist und durch dieses Gewicht zusammengedruckt wird; gleichmäßig durch ihre Schnellkraft widersteht. So läßt sich eine Stahlfeder, die durch vier Pfund Gewichte gebogen ist, durch dieses Gewicht nicht weiter bügen. Würde aber die Schnellkraft der Feder vermindert, so würde das Gewichte sie stärker zusammenbügen; würde dieselbe verstärkt, so würde die Bügung der Feder im Gegentheil geringer seyn. Auf gleiche Weise, wenn der Widerstand der Luft, so in den Körpern enthalten ist, entweder größer oder kleiner wird, als der Druck des Dunstkreises auf dieselbe, so würde die größere oder geringere Gewalt dieses Drucks sichtbar werden. Wir müssen indessen diejenigen Körper hiervon ausnehmen, die von so festem und sprödem Gewebe sind, daß diese Umstände keinen Einfluß auf sie haben können. So kann die Luft sehr verdünnt oder verdichtet werden

in

in verschlossenen metallischen oder andern Gefäßen; und diese Gefäße werden keine sichtbaren Zeichen einer Zusammenziehung oder Ausdehnung blicken lassen, obgleich selbst diese auch können durch die Luft gesprengt werden, wenn sie stark genug in denselben verdichtet ist.

In dem mit Blase bedeckten Gefäße, das vorher ist beschrieben worden, finden wir daß die innere und äußere Luft gleich stark gegen die Blase drückt und daß daher ihre Oberfläche mit dem Rande des Gefäßes in gleicher Höhe bleibt. Wird der Boden des Gefäßes erwärmt, um die eingeschlossene Luft zu erhitzen und dadurch ihre Schnellkraft zu vermehren, so wird die Blase aufwärts getrieben werden; welches beweist, daß der Widerstand der eingeschlossenen Luft größer geworden ist, als der Druck der äußern.

Sezt man hingegen das Gefäß in eine Mischung von Salz und Schnee, so daß die innere Luft abgekühlt und ihre Schnellkraft vermindert wird, so wird die Blase herunterwärts in das Gefäß getrieben werden, ein Beweiß, daß der Druck der äußern Luft größer geworden ist, als der Widerstand der innern.

Wenn dieses Gefäß auf eine Luftpumpe gesezt, und vermittelst einer Oefnung, die man zu diesem Zweck in dasselbe macht, die Luft, so darinn enthalten ist, herausgezogen wird, so sagt man es sey ein leerer Raum darinn gemacht worden, weil es jezt von aller Materie, die nur in die Sinne fällt, leer ist; der Widerstand in dem Gefäße gegen die äussere Luft ist daher gänzlich aufgehoben, und der Druck derselben wird so heftig werden, daß sie die Blase,

so

so über das Gefäß gespannt ist, zersprengen und mit einem großen Geräusche in das Gefäß hineinfahren wird, um den leeren Raum wieder auszufüllen.

Wenn ein Theil Luft aus einer Flasche herausgesogen wird, so wird der Widerstand der innern Luft geringer seyn, als der Druck der äussern; oder, um in der Sprache der Gelehrten zu sprechen, es wird ein zum Theil oder unvollkommen leerer Raum in der Flasche gemacht werden. Die Lippe wird daher von der äussern Luft in das Gefäß hineingedruckt werden, auch läßt sie sich nicht ohne einige Gewalt von derselben trennen, und so wie sie getrennt ist, stürzt die Luft hinein, um den leeren Raum auszufüllen.

Wenn der Stempel einer Sprütze herausgezogen wird, so entsteht ein zum Theil leerer Raum, und die Luft wird so schnell als möglich durch die Oefnung der Röhre hineinfahren um das Gleichgewicht wieder herzustellen; oder wenn die Röhre ins Wasser gesteckt wird, so treibt die Luft so auf die Oberfläche des Wassers druckt, dasselbe in die Sprütze hinein.

Aber der Druck der Luft ist nirgends sichtbarer als beym Barometer. Wenn man eine dünne Glasröhre, in der Länge von drey Fuß, mit Queckſilber anfüllt, alsdann das obere Ende herunterkehrt und die Oefnung derselben in ein Gefäß steckt, das ebenfalls mit diesem Metalle angefüllt ist, so wird das Queckſilber aus der Röhre in das Gefäß laufen, bis es ohngefehr fünf bis sechs Zoll gesunken ist, worauf es aufhört auszufließen; denn es wird durch den Druck der Luft in der Höhe von ohngefehr

dreissig Zoll *) erhalten, und dis ist die Art und Weise, wodurch wir genau die Schwere einer Luftsäule bestimmen können, die von dem untersten bis zum obersten Theile des Dunstkreises reicht. Denn das Queckſilber wird in der Röhre durch den Widerstand oder Druck einer Luftsäule erhalten, deren Durchmesser dem Durchmesser des Queckſilbers gleich ist, und die von der Oefnung der Röhre, (oder, welches in der Wirkung einerley ist, von der Oberfläche des Queckſilbers in dem Gefäße) bis zu dem obersten Theile des Dunstkreises reicht, und es ist daher das Gewicht einer solchen Luftsäule genau dem Gewichte des Queckſilbers in der Röhre gleich, da sich diese beyden Säulen aufs genaueste im Gleichgewichte erhalten; und wenn die Röhre einen Quadratfuß in der Weite hätte, so würde das Gewicht des Queckſilbels und folglich auch das Gewicht einer solchen Luftsäule, wenigstens zwey tausend Pfund ausmachen, so wie dieses vorher ist angegeben worden.

Aber der Dunstkreis hat an ein und eben demselben Orte nicht immer die nähmliche Höhe, oder mit andern Worten, eine Luftsäule von demselben Durchmesser wiegt nicht allemal das nähmliche. Denn der Dunstkreis ist, gleich der See, einer Ebbe und Fluth oder gewissen Unruhen unterworfen, welche verursachen, daß sie theils an einigen Orten der Erde höher und schwerer ist, als an andern, theils an demselben Orte, zu verschiedenen Zeiten in dieser Absicht verschieden ist. So wird zu Zeiten das Queckſilber in der Höhe von ein und dreissig Zoll erhalten, zu andern

Zeiten

*) Man hat hier das Englische Maaß beybehalten. A. d. U.

Zeiten nur auf acht und zwanzig und wieder zu andern in einer Höhe, so zwischen diesen liegt; und der Nutzen des Barometers ist also, durch die Höhe des Queckſilbers die Schweere der Luft zu bestimmen. Allein ein anderer Nutzen des Barometers besteht darinn, den Zustand des Wetters in Rücksicht auf den Regen zu zeigen. Wenn die Luft schweerer ist, so ist sie natürlicher Weise auch dichter, und die Wolken werden also höher gehoben und vom Herunterfallen gehindert; daher ist es zu dieser Zeit gut Wetter. Aber wenn der Dunstkreis leichter wird, so läßt er die Wolken auf die Erde herunterſinken, und alsdann haben wir Regen, Schnee u. s. w.

Es ist nöthig zu bemerken, daß die Luft nicht bloß gerade herunterwärs druckt, sondern auch eben so wohl nach jeder andern Richtung. So wenn ein leerer Raum in einem Gefäße gemacht wird, und man kehrt die Oefnung desselben herunterwärts, so wird die Luft darauf drucken und eben so gut hineinſtrömen, als wenn die Oefnung heraufwärts gekehrt wäre. Denn da jeder Theil der Luft in dem untern Dunſtkreiſe von der obern Luft gedruckt wird, so mag ein leerer Raum entstehen, wo er will, die Luft umher wird wegen des Drucks sich allemal dahin bewegen, und dadurch das Gleichgewicht wieder herstellen.

Der Dunstkreis ist allemal in einem höhern oder geringern Grade, nach Beschaffenheit der wässerigen Dünste so darinnen enthalten sind, feucht. Wenn man daher, zum Beyspiel Weinsteinsalz der Luft ausseżt, so wird dasselbe in kurzer Zeit so viel Wasser aus derselben anziehen, daß es

dadurch flüssig wird, und es wird in einer kürzern oder längern Zeit aufgelößt werden, je nachdem die Luft eben mehr oder weniger feucht ist. Hierauf gründet sich die Einrichtung des Hygrometers oder eines Werkzeugs, wodurch die Feuchtigkeit der Luft gemessen wird. Die Spitzen vom Haber sind bey trockener Luft zusammengewickelt und daher kürzer; aber wenn die Luft feucht wird, werden sie schlaff und grade, weil sie die Feuchtigkeit der Luft anziehen; und ihre Länge, so eine Folge davon ist, zeigt den Grad der Feuchtigkeit in der Luft an.

Nach den Begriffen der jetzigen Naturlehre, hat die Luft auch eine Kraft, Körper aufzulösen. Wenn man ein Salz von irgend einer Art ins Wasser bringt, so wird es vom Wasser aufgelöst; und diese Auflösung wird durch Bewegung und Wärme beschleunigt. Auf gleiche Weise wird Wasser, das der Luft ausgesezt ist, von derselben aufgelöst, und wenn die Luft heiß ist, oder das Wasser durch den Wind oder durch eine andere Ursache in Bewegung gesezt wird, geschieht die Auflösung desto eher. Heißes Wasser löst auch eine größere Menge von Salz auf als es in sich behalten kann, wenn es erkaltet; und daher schießt das Salz in Krystallen an. Auf gleiche Weise löst die Luft in warmen Sommertagen eine größere Menge von Wasser auf, welches sie bey Nacht, oder bey kühlerer Witterung in Gestalt des Thaues wieder absezt. Vegetabilische, thierische und andere Substanzen können ebenfalls von der Luft aufgelöst werden. So wird zum Beyspiel das Fleisch eines todten Thieres, wenn es der Luft ausgesezt wird, mit der Zeit gänzlich verschwinden.

Aus dieser Ursache, wie auch in Betracht der Dämpfe und Ausdünstungen, welche beständig von den Eingeweiden der Erde in den Dunstkreis aufsteigen, ist es klar, daß Luft eben so wenig als Wasser oder Erde ganz rein erhalten werden kann; und es ist auch einzusehen, daß nach Beschaffenheit der verschiedenen Eigenschaften dieser Ausdünstungen und der Winde, welche dieselben von verschiedenen Orten zuführen, die Luft nicht nur an verschiedenen Orten der Erde, nach Verschiedenheit des Bodens, sondern auch an denselben Orten, zu verschiedenen Zeiten, mit sehr verschiedenen Substanzen wird angefüllt seyn.

Wenn die Luft an einem besondern Theile des Dunstkreises durch Wärme oder auf eine andere Art verdünnt wird, so wird die umher angrenzende Luft nach diesem Orte zuströmen, um das Gleichgewicht wieder herzustellen; und diese Bewegung oder Fluth der Luft nennen wir **Wind.**

Die Wirkungen der Luft in ihrem verschiedenen Zustande, auf den Körper, werden an einem folgenden und dazu bequemern Orte betrachtet werden.

Fünftes Capitel.

Von den verschiedenen Luftarten.

Bis vor diesen lezt verflossenen wenigen Jahren hatten die Naturkündiger keinen Begriff von mehr als einer Art von Luft. Sie betrachteten sie als ein Element; und alle die Verschiedenheiten, so sie unter verschiedenen Um-

ständen in der Luft fanden, schrieben sie gänzlich der Beymischung fremder Materien zu, aus denen die Luft in ihren vorigen reinen Zustand wieder könnte erhalten werden. Sie urtheilten über die Luft damals auf dieselbe Weise, wie wir es jezt in Absicht des Wassers thun. Indessen haben die Bemühungen der Naturforscher unsere Kentnisse in dieser Materie berichtigt.

1. Von gemeiner Luft.

Es giebt gewisse Prozesse in der Chemie, welche die neuern Schriftsteller in dieser Kunst, phlogistische Processe nennen. So ist das Brennen oder das Verbrennen von Körpern ein phlogistischer Proceß; auf gleiche Weise gehört dahin das Othenholen und einige andere Fälle. Die Theorie dieser Processe wird in einem der folgenden Capitel weitläuftiger aus einander gesezt werden. Gegenwärtig wird der bloße Erfolg der Versuche hinreichend seyn, diese Sache zu erläutern.

Wenn in einer gegebenen Menge Luft ein Licht brennt oder ein Thier athmet, so ist es bekannt genung, daß das eine bald verlöscht und das andere stirbt. Diese Wirkungen werden um desto eher erfolgen, je geringer die Menge von Luft ist. Die Richtigkeit dieses Satzes kann leicht erwiesen werden, wenn man das Licht und das Thier in schickliche glaserne Gefäße, von bestimmten Inhalt sezt, welche mit gemeiner Luft angefüllt sind.

Die Wirkung so diese Versuche auf die Luft haben, besteht in der Verminderung ihres Umfanges. Wenn man ein brennend Licht in einen umgekehrten Glas-Recipienten

befestigt und die Oefnung desselben unmittelbar ins Wasser bringt, so findet man, daß wenn das Licht verlöscht und die Luft in dem Recipienten abgekühlet ist, das Wasser in dem Halse des Gefäßes höher aufsteigt, als es beym Anfange des Versuchs stand, und daß also die Luft ist vermindert worden.

Wird ein Thier in das Gefäß gebracht und so lange darinnen gelassen, bis es stirbt, so wird die Luft noch mehr darinn vermindert, als durch das brennende Licht. Aber wenn die Verminderung der Luft durch diese Versuche bis zu einem gewissen Grad gekommen ist, so können sie ferner nicht weiter getrieben werden.

Die Ursache dieser Verminderung ist das Phlogiston, welches der Luft von dem Lichte und dem Thiere bey diesen Versuchen mitgetheilt wird. Die Luft zieht das Phlogiston, wegen einer nähern Verwandschaft an, wie im folgenden wird gezeigt werden; und hiervon hängt das Verbrennen u. s. w. ab. Wenn die Luft völlig mit Phlogiston gesättiget ist, so ist sie unfähig mehr davon einzusaugen. Sie kann also nicht weiter vermindert werden; und ist nicht mehr zur Erhaltung des thierischen Lebens oder anderer phlogistischer Processe geschickt.

Hieraus erhellt, daß man in Rücksicht auf das Athenholen u. s. w. die Luft verhältnißmäßig für desto besser und reiner halten kann, je freyer sie vom Phlogiston ist. Wir werden diesen Gegenstand nochmal unter dem Titel von dephlogistisirter Luft betrachten.

2. Von phlogistisirter Luft.

So wird Luft genannt, welche durchs Athemholen, Verbrennen u. s. w. auf die bereits beschriebene Art verdorben ist. Wenn die Luft durch diese Versuche ganz mit Phlogiston gesättigt ist, so sagt man, daß sie äusserst schädlich sey. Ein Licht verlöscht augenblicklich und Thiere sterben auf der Stelle in dieser Luft. Aber wir werden im folgenden Absatze Gelegenheit haben, weiter davon zu sprechen.

3. Von dephlogistisirter Luft.

Es ist lange bekannt gewesen, daß Salpeter eben so gut als Luft fähig ist, das Verbrennen brennbarer Körper zu unterhalten.

Wenn brennende Holzkohle der Luft gehörig ausgesezt ist, so wird sie fortfahren so lange zu brennen, bis sie ganz zu Asche geworden ist.

Wenn Salpeter mit Kohlen vermischt und das Pulver, schon angezündet, in ein verschlossenes Gefäß gethan wird, so geschicht das Verbrennen eben so vollkommen, als wenn die Kohlen der freien Luft wären ausgesezt gewesen; dahingegen ohne Hülfe des Salpeters, die, auf solche Art eingeschlossenen Kohlen, sogleich würden verloschen seyn. Salpeter hat also bey diesem Versuche dieselbe Wirkung als die Luft.

Die Ursache hievon war bis vor kurzer Zeit unbekannt. Aber Doctor Priestley hat gefunden, daß durch Hülfe der Wärme aus dem Salpeter Luft kann getrieben werden,

die

die von derselben Beschaffenheit mit der athmosphärischen Luft ist, aber unweit reiner. Ein Licht brennt und Thiere leben vier oder fünf mal so lange darinn; und sie ist also freyer von Phlogiston, als gemeine Luft.

Wenn Salpeter mit entzündbaren Körpern abgebrannt wird, so befreyt sich eine Menge von Luft und geht wieder in ihren elastischen oder ausdehnenden Zustand über. Diese Luft ist nun die oben erwähnte dephlogistisirte Luft, mit Phlogiston aus dem entzündbaren Körper verbunden. Die Wirkung des Schießpulvers und anderer salpetrigen Mischungen hängt von dieser Luft ab.

Nicht Salpeter allein ist die Substanz, woraus dephlogistisirte Luft kann gezogen werden. Man kann sie aus verschiedenen andern Körpern bloß durch das Feuer erhalten. Aber man erhält sie nicht aus allen Substanzen in gleichem Verhältniß; und man erhält sie auch aus einigen Körpern reiner, als aus andern.

Nachdem man aus der Mennige so viel von dieser Luft, als man durch das Feuer daraus erhalten kann, gezogen hat, läßt sich durch Zusatz von Salpetergeist von neuen eine Menge derselben hervorbringen. Sezt man dem zurückgebliebenen Kalk von neuen Salpetergeist zu, so läst sich auch wieder Luft herausziehen; und diese Arbeit kann man so oft mit dem nähmlichen Erfolge wiederhohlen, als noch etwas von der Mennige zurückbleibt. Und es ist keine erdige Substanz aus welcher man diese Art von Luft bey einer gleichen Behandlung nicht erhalten könnte.

Aber auch die Vitriolsäure entspricht dieser Absicht eben so gut als die Salpetersäure; und es läßt sich aus jeder erdigen Substanz auf welche diese Säure wirken kann, dephlogistisirte Luft erhalten.

Da diese Luft um so viel reiner ist, als die gemeine, so hat man Ursache zu hoffen, daß dem Menschen bey dem medicinischen Gebrauche derselben, große Vortheile daraus erwachsen werden, wenn sie, in Krankheiten, wo zu viel phlogistisirte Theile im Körper sind, statt der gemeinen Luft, geathmet wird. Sie ist bereits in solchen Fällen schon mit gutem Erfolge verordnet worden. Auch beym Verbrennen kann sie mit Vortheile angewandt werden. Wenn Feuer durch diese Luft angeblasen wird, so ist die Hitze davon unendlich heftiger, als wenn man gemeine Luft dazu braucht.

Da dephlogistisirte Luft bloß eine reine Art von gemeiner Luft ist, so sieht man daß nur ein bestimmter Zusatz von Phlogiston erfordert wird, wenn sie von derselben Beschaffenheit seyn soll, als die athmosphärische Luft. Gemeine Luft hält in Rücksicht der Reinigkeit, das Mittel zwischen phlogistisirter und dephlogistisirter Luft; indem sich diese drey Luftarten bloß dadurch von einander unterscheiden, nachdem sie mehr oder weniger von dem phlogistischen Urstoff frey sind.

Da im Dunstkreise beständig das Athmen der Thiere, das Verbrennen, das Verfaulen und eine Menge anderer Wirkungen vom Phlogiston statt finden, so muß sie beständig dadurch verunreinigt werden; und hätte daher die Na-

tur

kur keine Mittel sie wieder zu reinigen, so wäre sie längst zu allen diesen Dingen untauglich geworden. Die Thiere könnten nicht leben, kein Feuer könnte in derselben brennen. Aber Doctor Priestley hat endeckt, daß auf diese Art schädlich gewordene Luft durch das Wachsen der Pflanzen in derselben gereinigt wird. Und indem er diese Entdeckung verfolgte, fand er, daß sie diese heilsame Wirkung durch Hülfe des Sonnenlichts hervorbringen. Wenn eine Pflanze im Schatten wächst, bringt sie sogar noch mehr Phlogiston in die Luft; wird sie aber in das Sonnenlicht gesezt, so zieht sie das Phlogiston aus der Luft in einem erstaunenden Grade an sich, und verbessert die Luft weit über alles Verhältniß in welchem sie dieselbe im Schatten verdirbt. *)

Thiere und Pflanzen haben also in diesem Falle ganz entgegengesezte Wirkungen und hieraus entdeckt sich uns ein Nutzen der vegetabilischen Schöpfung, den wir, durch bloße Vernunft geleitet, gewiß nie hätten einmal vermuthen können.

Doctor Priestley hat auch entdeckt, daß phlogistisirte Luft durch das Schütteln mit Wasser kann gereinigt werden. Hieraus begreifen wir einen sehr beträchtlichen Nutzen der Winde und Stürme auf der See. Die Naturwissenschaft lehrt uns täglich, daß diejenigen Wirkungen der Natur, die uns die gefährlichsten und furchtbarsten zu seyn scheinen, zu sehr großen und wohlthätigen Absichten in der Schöpfung bestimmt sind.

4. Von

*) Man sehe auch D. Ingenhouß Abhandlung über diesen merkwürdigen Gegenstand.

4. Von salpetriger Luft.

Wenn Salpetergeist zu Eisen oder einer andern Substanz die Phlogiston enthält und in dieser Säure auflösbar ist, gethan wird, so entwickelt sich während der Auflösung, ein elastischer Dunst; welcher, wenn er in schicklichen Gefäßen aufgefangen wird, das ausmacht, was gewöhnlich **salpetrige Luft** genannt wird.

Wenn man diese Luft mit gemeiner Luft vermischt, so entsteht ein beträchtlicher Grad von Wärme mit einer trüben Röthe, und eine **Verminderung ihrer Ausdehnung.** Diesen lezten Umstand hat Doctor Priestley glücklich zu einem sehr nüzlichen und erheblichen Zweck angewandt.

Er fand daß die Verminderung stärker war nach Verhältniß der Reinigkeit der dazu gebrauchten gemeinen Luft; und hierauf gründete er eine Probe von der Güte der Luft oder von dem Grade in welchem sie zum Athenhohlen u. s. w. geschickt ist. Man bedient sich jezt zu dieser Absicht Werkzeuge, so wie der Thermometer zur Bestimmung der Wärme der Körper; diese Werkzeuge werden **Eudiometer** genannt.

Wenn gemeine Luft so weit als möglich vermindert oder vollkommen schädlich gemacht wird, so hat die Salpeter Luft keine Wirkung auf dieselbe; auch vermindert diese keine andere Art von Luft, als gemeine Luft, so noch nicht völlig phlogistisirt ist.

Salpeterluft besteht aus Salpetersäure und Phlogiston. Diesen leztern Bestandtheil entzieht die Luft der Säure, und daher wird sie vermindert, auf dieselbe Weise, als

wenn

wenn sie durch Verbrennen und Athmen phlogistisirt wird; wie dieses bereits vorher ist beschrieben worden. Die trübe Röthe entsteht von der Salpetersäure, die nun vom Phlogiston abgesondert ist und unter ihrer gewöhnlichen Gestalt in rothen Dämpfen erscheint.

Salpeterluft hat auch die Eigenschaft, Substanzen, so in ihr erhalten werden, vor der Fäulniß zu verwahren; aber zum Athmen ist sie völlig ungeschickt, da Thiere augenblicklich in derselben sterben.

5. Von entzündbarer Luft.

Wenn man Eisen im Vitriol- oder Salzsäure auflöst, so steigt ein elastischer Dunst auf; wenn dieser mit gemeiner Luft vermischt ist, fängt er an der Flamme eines Lichts Feuer, und wird daher **entzündbare Luft** genannt.

Diese Luftart kann auch durch die Fäulniß und auf verschiedene andere Arten hervorgebracht werden, und bisweilen findet man sie auch schon fertig. So, wenn Kohlengruben anbrennen, hängt dieses von einer Menge entzündbarer Luft ab, welche die mineralischen Substanzen ausdunsten, und welche sich in den Gruben mit gemeiner Luft vermischt. Diese Luft ist zum Athmen u. s. w. untauglich.

6. Von alkalischer Luft.

Wenn kaustischer Salmiakgeist erhizt wird, so wird das flüchtige Alkali aus dem Wasser, womit es verbunden war, herausgetrieben, und steigt in Gestalt eines beständig elastischen Dampfs in die Höhe. Dis kann durch folgenden artigen Versuch erwiesen werden.

Man

Man befestige eine dünne Glasröhre die gehörig dazu gebogen ist, in eine Flasche mit diesem Salmiakgeist; alsdann fülle man eine weite Flasche mit Queckſilber und lasse sie von jemand umgekehrt in ein breites Gefäß halten, worinn sich ebenfalls Queckſilber befindet. Steckt man nun die Röhre in die Oefnung der umgekehrten Flasche und hält die Flamme eines Lichts an die Flasche mit dem Alkali, so werden die Dünste desſelben durch die Röhre in die umgekehrte Flasche übergehen und sich in dem obern Theil derſelben samlen; indem sie das Queckſilber immer mehr heruntertreiben je mehr sie sich anhäufen. Indessen wird sich dieſer Dampf nicht zu einer Feuchtigkeit verdichten, sondern gleich der gemeinen Luft, in einem elaſtischen Zuſtande bleiben.

Queckſilber hat keine Wirkung auf diese Luft, und aus dieſer Urſache wird es zu dem Verſuche gebraucht. Bringt man aber Waſſer hinein, so wird die Luft gleich von demſelben eingeſogen; folglich steigt das Queckſilber nun in der Flasche herauf, und man sieht nichts darinn als Queckſilber und Waſſer. Auf dieſe Art geſchwängertes Waſſer wird Salmiakgeiſt.

Wenn man Waſſer mit dieſer Luftart anfüllt, so kann man kauſtiſches flüſſiges flüchtiges Alkali machen, das so ſtark iſt, als das, was aus dem Salmiak mit Kalk abgezogen wird; so daß die leztere Zubereitung nichts anders iſt, als Waſſer mit alkaliſcher Luft geſättigt.

Andere Beſonderheiten dieſer Luft kann man aus den folgenden Abſchnitten abnehmen.

Das

Das fixe Alkali kann nicht in einer bleibenden elastischen Gestalt ausgetrieben werden.

7. Von salzsaurer Luft.

Die Säure des Salzgeistes kann vom Wasser abgesondert in Gestalt einer Luft auf dieselbe Weise und durch die nähmlichen Mittel erhalten werden, als dieses ist vom flüchtigen Alkali gezeigt worden. Sie wird auch eben so schnell vom Wasser eingesogen.

Aber es ist merkwürdig, daß die Salzsäure in Gestalt der Luft viel stärker ist als in ihrem gewöhnlichen Zustande, da sie mit Wasser verbunden ist. Denn da sie vorher die schwächste war, ist sie nun die stärkste von den drey mineralischen Säuren; indem sie sowol die Salpetersäure als die Vitriolsäure aus ihren Grundlagen losmacht.

Wasser, so völlig mit dieser Luft gesättigt ist, giebt ebenfalls einen stärkern Salzgeist, als der ist, den man durch die Destillation erhält; und man kann ein viel kräftiger Königswasser, als das gewöhnliche, durch eine gehörige Vermischung dieser Luft mit Salpetergeist, machen.

Wenn diese und die vorher beschriebene alkalische Luft mit einander vermischt werden, so entsteht eine unmittelbare Verbindung zwischen denselben; sie verlieren ihre elastische oder luftige Gestalt, und verdichten sich in ein weißes Pulver; welches, wenn es gesammlet wird, kaum den tausendsten Theil des Raums einnimmt, den die Bestandtheile vorher hatten. Dieses Pulver ist gemeiner Salmiak.

8. Vi=

8. Vitriolsaure Luft.

Die flüchtige Vitriolsäure kann von dem Wasser, womit sie verbunden war, abgesondert und in Gestalt einer Luft, so wie die Salzsäure und das flüchtige Alkali, dargestellt werden. Und Wasser mit dieser Luft geschwängert scheint mit der gewöhnlichen Aqua sulphurata einerley zu seyn.

9. Von Schwefelluft.

Wenn man zu Schwefelleber eine Säure sezt, so steigt eine Art von Luft auf, die man Schwefelluft nennen kann.

Durch Wasser, das mit dieser Luft geschwängert wird, kann man die natürlichen Schwefelwasser nachahmen, so wie man das Wasser der Sauerbrunnen nachahmen kann, wenn man Wasser mit fixer Luft anfüllt.

10. Von fixer Luft oder Luftsäure.

Wenn man Zitronensaft auf Wermuthsalz gießt, so erfolgt, wie bekannt ist, ein Aufbrausen, weil eine große Menge von Luft entwickelt wird.

Diese Luft war vor dem Zusetzen der Säure mit dem Alkali verbunden: das ist, die Theilchen der Luft wurden von den Theilchen des Alkali so stark angezogen, daß sie fest zusammenhingen. In diesem Falle schien also die Luft ihre Schnellkraft völlig verloren zu haben, und sich in einem festen oder fixen Zustande zu befinden, daher kam die Benennung der fixen Luft. Indessen paßt dieser Ausdruck

druck eben so gut, und aus eben den Ursachen auf die übrigen Luftarten, von welchen wir schon gesprochen haben. Aber da diese Luft nun eben die erste war, bey welcher man diese Eigenschaft entdeckte, so ward ihr diese Benennung zugeeignet, und ist auch zeither noch immer beybehalten worden. Versuche zeigen, daß die Luft, so sich in dem Alkali in einer fixen oder zusammenhängenden Gestalt befindet, einen einige hundertmal größern Raum einnehmen würde, wenn sie wieder ihre Schnellkraft erhielte.

Die Säure hat die Eigenschaft, die Luft aus ihrer Verbindung mit dem Alkali loszumachen. Denn da das Alkali die Säure noch stärker anzieht, als die Luft, so verbindet es sich mit der erstern und läst die leztere fahren, welche alsdann unmittelbar ihren elastischen oder ausdehnenden Zustand wieder annimmt. Indem sie durch die Flüssigkeit herausfährt, verursacht sie das Aufbrausen oder Aufwallen, auf eben die Weise, als erfolgen würde, wenn Luft durch dünne Röhren geblasen würde die man auf den Boden des Gefäßes stellte.

Man kann diese Luft auch erhalten, wenn man eine Säure mit einem milden Alkali oder Kalkerden vermischt, und man kann dieselbe aus den leztgenannten Substanzen gleichfalls durchs Feuer austreiben; so ist lebendiger Kalk, zum Beyspiel, Kreide, oder Kalkstein, die ihrer fixen Luft beraubt sind.

Eine große Menge dieser Luft entwickelt sich aus weinartigen Flüssigkeiten und andern Substanzen, während sie in dem Zustande der Gährung sind.

Wenn vegetabilische und einige andere Substanzen destillirt werden, so wird mit dem Wasser und den übrigen flüchtigen Bestandtheilen dieser Körper, eine große Menge fixer Luft bloß durch das Feuer übergetrieben. Auf diesen Theil des Uebergetriebenen hatten die Scheidekünstler bisher gar nicht Rücksicht genommen; da man ihn jezt für einen wichtigen Bestandtheil der Körper zu halten Ursach hat.

Fast das hälfte Gewicht des Marmors, zum Beyspiel, ist fixe Luft. Der andere Bestandtheil desselben ist Kalkerde oder lebendiger Kalk. Vermittelst dieser Luft sind die Theilchen der Erde zu einer so festen Substanz verbunden; denn wenn sie dieses Bestandtheils beraubt sind, zerfallen sie in Staub.

Wenn man zuerst Hirschhorn destilliren sieht, so erstaunt man über die Menge von Feuchtigkeit, die in einem so trocknen Körper enthalten ist. Das was diese genaue Verbindung des Wassers mit den übrigen Bestandtheilen in einem so festen Körper bewirkte, war zum Theil die fixe Luft. Vegetabilische und thierische Substanzen sind, wenn ihnen diese Luft entzogen wird, mehr zur Fäulniß geneigt, indem ihre übrigen Bestandtheile nun desto leichter können getrennt werden.

Wenn fixe Luft mit alkalischer Luft vermischt wird, so machen sie das milde flüchtige Alkali. Ohne die fixe Luft kann das flüchtige Alkali nicht in einer festen Gestalt erhalten werden.

Kalkwasser mit dieser Luft geschwängert, wird unmittelbar trübe; und es fällt ein weißes Pulver zu Boden. Daher wird es als eine Probe gebraucht um die Gegenwart dieser Luft zu entdecken. Die Luft so sich mit dem Kalk verbindet, macht ihn mild und im Wasser unauflöslich.

Wasser zieht die Luft ein; und wird dadurch künstliches Pyrmonterwasser. Auf diese Art geschwängertes Wasser ist fähig, Eisen, Campher und einige andere Substanzen aufzulösen; welches es vorher nicht konnte

Fixe Luft ist mit gutem Erfolge in der Arzeneikunst als ein fäulnißwidriges Mittel, und zu einigen andern Absichten angewandt worden. Denn wenn sie gleich nicht zum Athmen taugt, so ist sie doch nicht schädlich wenn sie in den Körper gebracht wird. Im Gegentheil haben Versuche bewiesen, daß sie wirklich sehr heilsam ist.

Fixe Luft wirkt auf die Alkalien als eine Säure von der schwächern Art und daher wird sie mit Recht von dem scharfsinnigen Herrn Bewley und Professor Bergmann eine Säure genannt. In dieser Rücksicht können die milden Alkalien als eine Art von Mittelsalz betrachtet werden.

In Absicht mancher andern merkwürdigen, die verschiedenen Luftarten betreffende, Besonderheiten wird der Leser auf Doctor Priestleys über diese Gegenstände bekannt gemachte und mit Recht bewunderte Schriften verwiesen *). Diesem Naturforscher hat die Welt fast

*) Der Abt Fontana behauptet, daß vegetabilische Säuren ohne Ausnahme in fixer Luft auflösbar sind; und daher schließt er, daß fixe Luft selbst das Wesen dieser Säuren ausmache.

alles zu verdanken, was über dieselben ist bekannt geworden.

Dies sind die vorzüglichsten bis jetzt bekannten Substanzen, welche fähig sind bey der gemeinen Temperatur des Dunstkreises, in einem fortdaurenden elastischen Zustande zu verbleiben. Allein es ist zu bemerken, daß in einem hinreichenden Grade von Hitze auch viele andere Körper in Luft können verwandelt werden. So werden zum Beispiel die Blasen des kochenden Wassers in eine elastische Flüssigkeit verwandelt, welche dieserwegen könte wässerige Luft genannt werden. Aber diese Luft verliert bey einer hinreichend verminderten Hitze ihren elastischen Zustand und nimt die Gestalt des Wassers wieder an. Dasselbe gilt vom Weingeist, Oel, Queckſilber u. s. w. In der Einleitung ward bemerkt, daß sich Körper in einem dreyfachen Zustande befinden könnten: in einem festen, flüssigen und elastischen; daß aber Körper von verschiedener Art verschiedene Grade der Hitze zu dieser Absicht erfordern. So ist eine Wärme, die geringer ist, als der niedrigste Grad, den wir hervorbringen können, hinreichend zur Hervorbringung der gemeinen Luft. Wasser erfordert eine größere Hitze zu dieser Absicht, als die gewöhnliche Temperatur des Dunstkreises; und die Erden können durch unser heftigstes Feuer nicht auf diese Art verändert werden.

Sechstes Capitel.

Vom Phlogiston und seinen Verbindungen.

Dieses Wesen scheint von einer so feinen und flüchtigen Beschaffenheit zu seyn, daß es weder, wie das Wasser in einer abgesonderten zusammenhängenden Gestalt erhalten; noch auch, wie die Luft, in ein Gefäß eingeschlossen werden kann.

Aber wenn wir das Phlogiston gleich nicht in einem abgesonderten Zustande erhalten können, so können wir es doch von einem Körper zum andern übertragen, und dieses ist zu chemischen Arbeiten hinreichend. So, wenn Kohlenstaub mit Bleykalk vermischt und in einem schicklichen Gefäße auf ein hinlänglich starkes Feuer gesezt wird, so wird das Phlogiston den Kohlenstaub verlassen um sich mit dem Kalk zu verbinden, von welchem es stärker angezogen und welcher dadurch in Bley verwandelt wird.

So wiederum ist Phosphorus eine Mischung von Phlogiston und der Phosphorsäure. Aber wenn der Phosphorus der Luft ausgesezt wird, verläst das Phlogiston die Säure und verbindet sich mit der Luft, von welcher es stärker angezogen wird; und die dadurch entstandne neue Verbindung ist phlogistisirte Luft.

Die Schmelzbarkeit der Körper wird durch die Verbindung derselben mit diesem Bestandtheile befördert. So ist Männige zum Beyspiel sehr schwer zu schmelzen; Bley hingegen schmelzt bey einer viel geringern Hitze. Es be-

wirkt auch, daß sich die Körper mehr ausdehnen und hämmern lassen, als zuvor.

Ich werde in der Folge Gelegenheit haben, von diesem Elemente zu sprechen, und für jezt blos diejenigen Körper betrachten, von welchen es einen nothwendigen Bestandtheil ausmacht.

I.

Von Metallen.

Man theilt die Metalle in vollkommene, unvollkommene und Halbmetalle. Die vollkommenen Metalle sind Gold, Silber und Platina. Sie werden so genannt, weil sie im Feuer unverändert bleiben. Die einzige Wirkung so die Hitze unserer Oefen auf sie hat, ist, sie flüssig zu machen. Wird die Hitze aufgehoben, so kehren sie wieder zu ihrem festen Zustande zurück ohne einige Veränderung weder in ihren Eigenschaften noch in ihrem Gewicht erlitten zu haben.

Die unvollkommenen Metalle sind Kupfer, Eisen, Bley, Zinn und Queckſilber. Sie unterscheiden sich von den vollkommenen Metallen dadurch, daß sie durchs Feuer können verkalkt werden; oder daß sie dadurch können aus Metallen in bloße Kalke oder Erden verwandelt werden.

Die Halbmetalle sind Zink, Spießglaskönig, Nickel u. s. w.

Bey der Verkalkung der Metalle wird ihnen eins von ihren Bestandtheilen, das Phlogiston, durch die Luft entzogen; und an dessen Statt pflegen sie gewöhnlich fixe oder

eine

eine andere Luft aus dem Dunstkreise einzuziehen; und daher findet man daß der Kalk schwerer ist als das Metall vor dem Verkalken war.

Die Metalle werden auch in Kalk verwandelt durch diejenigen Säuren, welche vermögend sind, sie aufzulösen. Denn ihr Phlogiston verfliegt, und es bleiben die bloßen Kalke mit den Säuren zurück.

Die Metallkalke lassen sich, gleich andern Erden, in Kalk verwandeln. Aber dis ist nicht der Fall mit den Metallen selbst. Die Metalle sind die schwersten unter allen bekannten Körpern.

Das Phlogiston aller Metalle ist genau ein und eben dasselbe; und es hängt ihre Verschiedenheit also gänzlich von der Beschaffenheit ihrer Kalke ab; diese Verschiedenheiten sind hinreichend um die Metalle von einander zu unterscheiden. So giebt Phlogiston, verbunden mit dem Kalke des

Goldes

Ein Metall dessen besondere Schwere neunzehn mal grösser ist, als die Schwere des Wassers; und das bloß in der Säure aufgelöst werden kann, die man Königswasser nennt. Seine Farbe ist gelb und läst sich durch das Feuer unserer Oefen nicht verändern. Mit dem Kalk von

Platina

Macht das Phlogiston ein Metall, welches mit dem Golde in seiner besondern Schwere, Vollkommenheit und Auflösbarkeit in Königswasser übereinkommt, aber dar-

inn von demselben verschieden ist, daß es sich bey dem Feuer unsrer Oefen nicht schmelzen läst; dahingegen das Gold im Feuer fließt. Mit dem Kalk des

Silbers

Entsteht durchs Phlogiston ein Metall, welches, gleich dem Golde, für die Hitze unsers Feuers unzerstörbar ist, aber eine weit geringere besondere Schwere hat, und sich in der Salpetersäure auflöst. Mit dem Kalk vom

Kupfer

Gibt das Phlogiston ein Metall, das sich durchs Feuer verkalken läst, eine röthliche Farbe hat, nur bey einer starken Hitze fließt und sich in allen Säuren auflöst. Mit dem Kalk des

Bleys

Bringt es ein Metall hervor, das in einer mäßigen Hitze fließt und auch nicht schwer zu verkalken ist. Es ist das weichste unter allen Metallen und auch das schwerste, Gold, Platina und Queckſilber ausgenommen. Mit dem Kalk vom

Eisen.

Erzeugt das Phlogiston ein Metall, das vom Magnet kann angezogen werden; das die stärkste Hitze erfordert um es zu schmelzen, das sich in allen sauren und alkalischen Salzen auflöst; das sich am wenigsten hämmern läst und unter allen Metallen die gröste Schnellkraft hat; und das, wenn es der feuchten Luft ausgesezt wird, rostet. Mit Kalk von

Zinn

Macht es das leichteste und auch das schmelzbarste von allen übrigen Metallen, Queckſilber ausgenommen; nächst dem Bley ist es am weichsten; und wenn es ganz rein ist, knistert es, wenn es gebogen wird. Mit Kalk vom

Queck-

Queckſilber.

Gibt es das ſchwerſte von allen unvollkommenen Metallen; das in der Hitze flüchtig iſt, und in der gemeinen Temperatur des Dunſtkreiſes flüſſig. Mit Kalk von

Zink

Wird ein Halbmetall hervorgebracht, das in allen Säuren auflöslich iſt, und das in Geſtalt von Blumen kann ſublimirt werden. Seine Farbe iſt bläulich weiß. Mit Kalk vom

Spießglaſe

Macht das Phlogiſton ein Halbmetall, das ſich in Königswaſſer aber nicht in andern Säuren, oder wenigſtens ſchwer und unvollkommen auflöſen läßt. Es ſublimirt in Blumen; und mit Schwefel verbunden giebt es Spießglas.

Die übrigen Halbmetalle entſtehen ebenfalls aus Phlogiſton und ihren zugehörigen Kalken. Aber verſchiedene Kalke erfordern, um in Metalle verwandelt zu werden, dieſen Beſtandtheil in verſchiedenem Verhältniß.

II.

Von Schwefeln.

Phlogiſton auf gehörige Art mit der Vitriolſäure verbunden, wird

1. Schwefel.

Oder der gemeine Schwefel. Wenn vitrioliſirter Weinſtein, Glaubers Salz oder eine andere Subſtanz, ſo die Vitriolſäure enthält, mit Kohlenſtaub geſchmolzen wird, ſo verbindet ſich die Säure der erſtern mit dem Phlogiſton des leztern und machen Schwefel.

Diese Substanz schmilzt sehr leicht. Sie löst sich weder in Säuren, Wasser, noch Weingeist auf; aber sie kann mit Oel und einigen Metallen verbunden werden. Auch verbindet sie sich mit alkalischen Salzen und ungelöschtem Kalk und macht Schwefelleber.

Schwefel entzündet sich bey einer geringern Hitze als beynahe jede andere entzündbare Substanz; er brennt mit einer blauen Flamme und einem erstickenden Geruch. In diesem Falle wird das Phlogiston von der Luft angezogen, welches die Vitriolsäure in Gestalt eines Dunstes zurückläst, und diese ist die Ursache des obenerwähnten Geruchs. Dis zeigt wiederum, daß Phlogiston und die Vitriolsäure die Bestandtheile sind, aus welchen der Schwefel zusammengesezt ist.

Das Verhältniß der Säure zu dem Verhältnisse des Phlogiston in dieser Mischung wird so groß angegeben, daß eine Unze Schwefel über sieben Quentchen Vitriolsäure enthält, die dann doch immer noch stärker ist, als das beste Vitriolöl das wir schaffen können. Dis kann wunderbar scheinen, wenn man erwägt, daß Schwefel ganz und gar keinen Geschmack hat, da hingegen die Vitriolsäure eine der schärfsten Substanzen in der Natur ist. Die Ursache hievon wird in einem folgenden Capitel gezeigt werden.

2. Phosphorus

Besteht aus Phlogiston und der Phosphorsäure, so wie der gemeine Schwefel aus Phlogiston und Vitriolsäure zusammengesezt ist; und daher muß er als ein Schwefel betrachtet werden.

Seine Bestandtheile scheinen nicht so fest verbunden zu seyn, als die Bestandtheile des Schwefels; denn die leztere Substanz muß erhizt werden, wenn sie sich entzünden soll; aber Phosphorus geht mit seinem Phlogiston in die Luft ohne allen Beistand der Hitze; und daher kommt es daß er sich entzündet wenn er der Luft ausgesezt wird.

Wenn er verbrannt ist, bleibt die Säure in einem festen Zustande zurück; in welcher Rücksicht er sich ebenfalls vom gemeinen Schwefel unterscheidet. Während daß er verbrennt, empfindet man einen Knoblauchsgeruch.

Salpeterluft kann ebenfalls als ein salpetriger Schwefel betrachtet werden.

3. Kohle.

Unter **Kohle** versteht man jede oelichte Substanz, die bis zur Schwärze verbrannt ist; als die gewöhnlichen Schmiede- oder Holzkohlen. Sie kann als eine Verbindung von Phlogiston mit thierischer oder vegetabilischer Erde betrachtet werden. Wenn sie des erstern Bestandtheils durchs Verbrennen beraubt werden, so bleibt die Erde zurück. Kohle enthält auch eine große Menge Laft in einem fixen Zustande.

III.

Von Oelen.

Oel, an und für sich betrachtet, ist wahrscheinlich eine Verbindung von Phlogiston mit einer Saure, Erde und Wasser.

Oele sind entzündbar und brennen mit einem Ruß, indem sie auch eine kohlichte Materie zurücklassen, ohnerachtet dieselbe in Dünsten fortgeführt wird. Sie vermischen sich gewöhnlich nicht mit dem Wasser; sondern schwimmen entweder auf demselben oder sinken darinn zu Boden, so wie es ihre besondere Schwere mit sich bringt. Die Substanzen, mit welchen sie zufällig verbunden sind, machen eine beträchtliche Verschiedenheit in denselben. Und da ihre Eigenschaften verschieden sind, so werden wir sie, wie bey der Erde, als besondere Substanzen betrachten.

1. Gepreßte vegetabilische Oele.

Als Mandel- Oliven-Oel u. s. w. Wenn sie rein sind, haben sie weder Geschmack noch Geruch, und sind weich und milde; sie vermischen sich weder mit Wasser noch mit Weingeist.

Mit ätzenden fixen alkalischen Salzen geben sie die gemeine Seife; sie lösen Schwefel und Bleykalk auf und verbinden sich mit wesentlichen Oelen. Sie schwimmen auch auf dem Wasser.

2. Wesentliche vegetabilische Oele.

Oder diejenigen welche man erhält, wenn man Vegetabilien als Lavendelblumen, Kümmelsaamen u. s. w. mit Wasser destillirt.

Sie lösen sich in Weingeist auf und bringen dadurch eine Kälte hervor. Sie verbinden sich durch die Destillation mit dem Wasser; und daher kommen der Geruch und die andern Eigenschaften der einfachen destillirten Wasser.

Sie

Sie haben den Geruch und Geschmack von denen Gewächsen, von welchen sie abgezogen sind.

Mit concentrirter Salpetersäure entzünden sie sich, besonders wenn Vitriolöl dazu gethan wird.

Sie machen flüchtige Seifen mit dem flüchtigen und sogenannte philosophische mit dem feuerbeständigen Alkalien. Wenn sie sich in einem trocknen oder festen Zustande befinden, nennt man sie

3. Harze.

So kann das Jalappenharz, das Guajakharz u. s. w. in dieser Absicht betrachtet werden; so wie auch der Campher. Sie kommen darinn mit den wesentlichen Oelen überein, daß sie in Weingeist und nicht in Wasser auflöslich sind; und so in verschiedenen andern Eigenschaften.

4. Thierische Fettigkeiten.

Ihre Eigenschaften kommen sehr mit den Eigenschaften der gepreßten vegetabilischen Oele überein. Sie unterscheiden sich von denselben hauptsächlich nur dadurch, daß sie gewöhnlich in einem festen Zustande sind; da hingegen jene gemeiniglich flüssig zu seyn pflegen.

Es giebt noch andere Verschiedenheiten bey den Oelen; als die empyrevmatischen Oele von Thieren und Gewächsen; welche dadurch entstehen, daß sie durchs Feuer zum Theil zersezt werden; mineralische Oele; und die harzigen Substanzen, Wachs u. s. w. Aber was diese betrift, so kann man darüber die Schriftsteller über die Arzeneimittel und die praktische Scheidekunst zu Rathe ziehen,

da eine besondere Beschreibung derselben in einem Werke dieser Art nicht nöthig ist.

5. Weingeist.

Er scheint zusammengesezt zu seyn aus Säure Phlogiston und Wasser. Er brennt ohne Ruß oder Kohle.

Er vermischt sich mit Wasser. Er löst wesentliche aber keine gepreßten Oele auf; auch werden Harze von ihm aufgelöst.

Er entzündet sich sehr leicht; und hat eine größere Empfänglichkeit für das Feuer, als die Oele; auch brennt er mit einer schwächern Flamme.

Er verdickt thierische Feuchtigkeiten; ist sehr flüchtig, und den Ether ausgenommen, eine der leichtesten Flüssigkeiten.

6. Aether.

Wird durch die Destillation des reinen Weingeists mit concentrirten Säuren, hervorgebracht.

Er ist unter allen bekannten Flüssigkeiten am leichtesten. Er verbindet sich weder mit Weingeist, Säuren, noch Alkalien, aber wesentliche Oele und Harze löst er auf. In einem sehr kleinen Verhältnisse vermischt er sich mit Wasser.

Ausser den bereits erwähnten Substanzen ist das Phlogiston mehr oder weniger in der Zusammensetzung aller Körper enthalten, obgleich in geringern Verhältniß oder auf eine sonst weniger in die Augen fallende Art, als in den

auf-

aufgeführten. Aber diese sind hinreichend um einen Begriff von der großen Wichtigkeit dieses Bestandtheils und gewissermaßen auch von seiner Beschaffenheit, zu geben. Denn das Phlogiston ist zu den endzündbaren Körpern unumgänglich nothwendig; und folglich auch zur Mischung vegetabilischer, thierischer und andrer Körper, von denen es bekannt ist, daß sie entzündbare Substanzen enthalten. Es scheint auch zur Hervorbringung der Luft nöthig zu seyn, und zu vielen andern wichtigen Endzwecken der Natur erfordert zu werden, welche wir für jezt nicht zu betrachten nöthig haben.

Siebendes Capitel.

Vom Feuer.

Feuer ist das feine Wesen, welches Hitze hervorbringt, Da die Hitze diejenige Wirkung des Feuers ist, welche am mehrsten in die Augen fällt, so werde ich von dieser zuerst reden.

Wenn die Hitze oder Wärme einer Substanz größer ist, als die Wärme von einem Theile eines thierischen Körpers, an welchen dieselbe gebracht wird, so verursacht sie in diesem Theile die Empfindung der Hitze; im entgegengesezten Falle, die Empfindung der Kälte; aber wenn die Hitze in beiden gleich stark ist, wird weder die eine noch die andere Empfindung hervorgebracht. So wenn zum Beyspiel Wasser heißer ist, als die Hand, fühlt diese Wärme; und Kälte, wenn jenes kälter ist; aber wenn das Wasser eben so warm ist als die Hand, so fühlt dieselbe

weder

weder Wärme noch Kälte. Indessen ist doch die Hand kein zuverläßiges Maaß der Hitze; denn wenn eine Hand heißer ist, als die andere, so wird dasselbe Wasser zu gleicher Zeit von der einen Hand warm und von der andern Hand kalt gefühlt werden. Und Wasser von der nämlichen Wärme kann in derselben Hand zu verschiedenen Zeiten die Empfindung der Hitze und der Kälte hervorbringen.

Daher bedienen sich die Naturforscher einer andern und genauern Art die Wärme zu messen, welches durch das Thermometer geschieht. Wenn ein Körper wärmer ist, so steigt die Flüssigkeit in dem Thermometer, wenn es an den Körper gebracht wird, höher; wenn der Körper kälter ist, sinkt es tiefer herunter; und an der Röhre des Thermometers ist eine eingetheilte Scala befestigt, welche die Grade des Steigens und Fallens bemerkt. Man sagt daher nicht, daß ein Körper heiß oder kalt, sondern nur daß er mehr oder weniger heiß sey. Eis zum Beyspiel hat einen geringern Grad der Hitze, als kochend Wasser. Die Wärme eines Körpers wird auch seine Temperatur genannt.

Die

*) Ausserdem wenn gleich Körper der Empfindung nach nicht heiß zu seyn scheinen, so sind sie es demohnerachtet in einem beträchtlichen Grade. Man hat, zum Beyspiel, gefunden, daß dieselben über hundert Grad unter der gewöhnlichen Wärme der Hand abgekühlt werden können. Wenn nun die gewöhnliche Wärme der Hand diesen niedern Grad hätte, und ein Körper, der sich jezt nicht warm anfühlt, an dieselbe gebracht würde, so würde derselbe eine Hitze verursachen, so derjenigen gleich wäre, welche die Hand jezt empfindet, wenn man sie in kochendes Wasser steckt. Es ist also auch bey der gewöhnlichen Temperatur des Dunstkreises, eine ansehnliche Menge in den Körpern enthalten.

Die allgemeinste Wirkung der Hitze auf die Körper besteht in der Ausdehnung derselben in einen größern Umfang; es ist bis jezt kein Körper bekannt, in welchem die Hitze nicht diese Veränderung hervorbrächte. Wenn eine kleine Menge von Luft in einer Blase enthalten ist, und man erwärmt dieselbe, so wird die Luft in einen so großen Raum ausgebreitet, daß die Blase als vollkommen ausgedehnt erscheint. Wenn Weingeist in eine dünne Röhre gethan und alsdenn warm gemacht wird, so dehnt er sich sehr beträchtlich aus; und wenn man eine eiserne Stange, die eben in einen Ring paßt wenn sie kalt ist, rothglühend macht, so geht sie nicht mehr in den Ring hinein, weil sie durch die Hitze in ihrem Umfange ausgedehnt ist. Alle Körper werden also durch die Hitze ausgedehnt; und der einzige Unterschied ist, daß einige mehr andre weniger ausgedehnt werden, wovon die Ursache aus dem Folgenden erhellen wird.

Auf diesem Satze gründet sich die Einrichtung der Thermometer. Man macht eine Glasröhre mit einer Kugel an dem untern Ende derselben, welche eine hinreichende Menge von Queckſilber oder Weingeist fassen kann. Wenn nun dies an die Wärme gebracht wird, so dehnt sich die Flüssigkeit in der Kugel aus und geht aus Mangel des Raums in die Röhre hinauf, so daß die Oberfläche derselben nun höher steigt. Wird das Thermometer in einen geringern Grad von Wärme gebracht, so wird die Flüssigkeit in der Kugel zusammengezogen und ihre Oberfläche steht niedriger als vorher. Die in Grade getheilte Scala zeigt den Unterschied an und mißt daher den Grad der Hitze.

Wenn Körper weniger als bis zu einem gewissen Grade erhizt sind, so sind sie fest; werden sie über diesen Grad erhizt, so sind sie flüssig; und wenn sie über einen gewissen noch höhern Grad erhizt werden, so werden sie elastisch gemacht, oder in Dünste oder Luft verwandelt, wie vorher schon ist erwähnt worden. Wasser, zum Beyspiel das nur zwei und dreissig Grad Wärme nach dem Fahrenheitschen Thermometer hat, ist fest und es bleibt so bey allen Graden der Wärme unter zwei und dreissig. Ist seine Wärme größer, so schmilzt es oder wird flüssig. Und wenn die Hitze kochend ist oder größer, so verliert es seine flüssige Gestalt und wird in Dünste verwandelt oder sonst, gleich der Luft, elastisch gemacht. Dasselbe erfolgt bey dem Queckssilber, nur mit dem Unterschiede, daß Queckssilber seine flüssige Gestalt bey einem geringern Grade der Wärme verliert, als das Wasser; und erst bey einem weit größern Grade der Wärme elastisch wird. Zink wird nicht flüssig als nur bey einem höhern Grade der Hitze, als derjenige ist, der das Wasser in Dämpfe verwandeln würde: aber die Zahl der Grade zwischen dem festen und elastischen Zustande desselben ist geringer als beym Wasser. Gold wird erst bey einer sehr heftigen Hitze flüssig; und unser stärkstes Feuer kann es nicht in Dünste verwandeln; und einige Erden können durch die gröste Hitze, deren unsre Oefen fähig sind, selbst nicht einmal flüssig gemacht werden. Von der andern Seite kann man Weingeist nicht in einen festen Körper verwandeln, und Luft kann selbst durch die strengste Kälte, die wir haben hervorbringen können, nicht in einen flüssigen Zustand versezt werden. Und doch schließt man mit Recht, daß alle diese Körper eines

nes festen, flüssigen und elastischen Zustandes fähig sind vorausgesezt daß sie sich in denen Graden der Wärme befänden, die zu diesen Umständen erfordert werden. Der einzige Unterschied in dieser Absicht unter den Körpern besteht darinn, daß nicht zwey derselben ihren festen, flüssigen und elastischen Punkt auf eben dem Grade der Wärme haben.

Wenn daher Körper so in dieser Absicht unter sich verschieden sind, mit einander vermischt werden, so können sie aus dieser Ursache durch eine gehörige Anwendung der Hitze, wieder von einander abgesondert werden; vorausgesezt daß ihre Theile nicht zu fest zusammenhängen; aber hiervon und von andern chemischen Anwendungen der Hitze wird bey einer künftigen Gelegenheit mehr gesagt werden.

Feuer hat ein Bestreben sich durch alle Körper zu verbreiten, bis sie alle einen gleichen Grad der Hitze oder Wärme haben; und diese Gleichheit der Wärme wird die **gemeine Temperatur** genannt. So wenn eine roth glühende Kugel auf drey andere gelegt wird, die kalt sind, so wird die erste beständig von ihrer Hitze verlieren und die leztern werden mehr annehmen; aber alle werden beständig den umliegenden Körpern Hitze mittheilen, bis sie alle dieselbe Temperatur haben.

Wenn ein Pfund heißes Wasser mit einem Pfunde kaltes vermischt wird, so wird die Wärme des Wassers nach der Mischung das Mittel zwischen der Wärme halten, die beide Theile vor der Mischung hatten; das kalte Wasser wird gegen das heiße um die Hälfte erwärmt und das heiße Wasser gegen die Temperatur des kalten um die Hälfte abgekühlt seyn.

Indessen wenn ein Pfund heißes Wasser mit einem Pfunde von kalten Leindl vermischt wird, so wird die Wärme der Mischung grösser seyn, als das Mittel der Wärme beyder Körper vor der Mischung; und wenn im Gegentheil das Wasser kalt und das Oel heiß ist, so wird die Wärme der Mischung geringer seyn, als die Mitte. Dis ist eine sehr besondere Verschiedenheit; und die Ursache kann aus dem eingesehen werden, was folgen wird.

Wenn ein Pfund Wasser in ein Gefäß von einem gewissen Grade der Wärme, und ein anders Pfund in ein ähnliches Gefäß von derselben Wärme gethan wird; so wird die Wärme, so das Wasser der beyden Gefäße in der nähmlichen Zeit, gewinnt oder verliert, gleich seyn.

Aber wenn in einem der Gefäße ein Pfund Wasser und in dem andern ein Pfund Leinöl ist, so wird das Leinöl in einer gegebenen Zeit einen grösern Grad der Wärme annehmen, als das Wasser; und gleiche Verschiedenheit wird man bey dem abkühlen bemerken. Mit andern Worten, dieselbe Menge Feuer wird das Oel mehr erhitzen als das Wasser; und dieselbe Menge Feuer, die dem Oel und dem Wasser entzogen wird, wird das Wasser weniger abkühlen als das Oel.

Die Hälfte der Hitze also, die in dem heißen Wasser enthalten war, erhizte das Oel mehr, als dieses das Wasser abkühlte, und die Wärme war nach der Mischung mehr als die Hälfte. Im Gegentheil, die Hälfte der Hitze so in dem heißen Oele enthalten war, erhizte das Wasser weniger, als dieses das Oel abkühlte, und natürlicher Weise war die Wärme nach der Mischung geringer, als

die

die Hälfte. Und so wie bey der Ausdehnung der Körper durch die Wärme u. s. w. eben so giebt es in diesem Falle vielleicht nicht zwey Substanzen die einander in dieser Absicht vollkommen gleich wären.

Verschiedene Körper haben also verschiedene Kräfte oder verschiedene Fähigkeiten, Feuer zu enthalten; und wenn sie sich in der gemeinen Temperatur befinden oder nach der Empfindung und dem Thermometer gleich heiß sind, so werden die Verhältnisse des Feuers so sie enthalten, ungleich seyn. Die Empfänglichkeit bey dem Leindl, zum Beyspiel, ist geringer als bey dem Wasser; und es enthält also jenes, wenn beyde der Empfindung und dem Thermometer nach gleich heiß sind, weniger Feuer. Ein gleiches Verhältniß also von diesem Wesen dem Wasser und Oel zugesezt oder entzogen, muß natürlicher Weise die Temperatur bey dem leztern mehr verändern als bey dem erstern.

Der scharfsinnige Doctor Irwin (welchen wir nebst dem berühmten Doctor Black, diese Lehre zu verdanken haben) hat eine Art entdeckt, wie diese Empfänglichkeit der Körper durch Versuche kann bestimmt werden. Wenn ich zum Beyspiel das Verhältniß der Empfänglichkeit zweyer Flüssigkeiten wissen wollte, so erhitze ich eins derselben und gieß es auf ein gleiches Gewicht von einem andern, das kalt ist, nachdem ich vorher den Unterschied der Temperatur von beyden bemerkt habe. Ist die Empfänglichkeit beyder Körper gleich, so wird die Wärme der Mischung das Mittel zwischen der Temperatur der beyden Flüssigkeiten vor der Mischung halten; so wie dieses, nach dem Vori-

gen, erfolgt, wenn Wasser mit Wasser vermischt wird. Aber wenn die Empfänglichkeit ungleich ist, so wird die Wärme der Mischung von der Mitte abweichen nach dem Verhältniß dieser Ungleichheit, so wie dieses, nach dem vorher bemerkten, der Fall ist, wenn man Wasser mit Leinöl vermischt; von welchen das Verhältniß der Empfänglichkeit des einen zu dem andern beynahe wie 1 zu 2 ist. Indessen ist bey diesem Versuche nothwendig, daß die Substanzen keine chemische Wirkung auf einander haben müssen: das ist, sie müssen, wenn sie bey gleicher Temperatur mit einander vermischt werden, weder Hitze noch Kälte hervorbringen.

Nicht allein verschiedene Körper haben eine verschiedene Empfänglichkeit, sondern selbst bey ein und eben demselben Körper ist dieselbe, nach Beschaffenheit des Zustands, worin sich der Körper eben befindet, verschieden. Wenn Wasser friert, so wird seine Empfänglichkeit geringer, als sie während des flüssigen Zustandes war; und im Gegentheil größer wenn es in Dünste verwandelt ist. Dieselbe Regel gilt auch von andern Substanzen.

Wenn die Empfänglichkeit eines Körpers verändert wird, so ist klar, daß auch nach diesem Verhältnisse seine Temperatur wird verändert werden. So, wenn die Empfänglichkeit plözlich vermehrt wird, muß der Körper kälter; wird sie vermindert, wärmer werden, als vorher. Diesem zu folge finden wir, daß durch das Frieren der Flüssigkeiten Wärme; und durch ihr Verdunsten Kälte erzeugt wird. Kälte ist eine Folge des Uebergangs von einem

nem festen zu einem flüssigen Zustande; und Hitze eine Folge von der Verdichtung der Dünste.

Wenn Wasser mit Vitriolöl vermischt wird, so entsteht ein hoher Grad der Wärme. Die Empfänglichkeit der Mischung wird geringer als die Summe der Empfänglichkeit beyder Flüssigkeiten vor der Mischung; folglich muste das Feuer, so sie enthielten, die Temperatur der Mischung erhöhen.

Im Gegentheil, wenn Schnee mit Salpetergeist gemischt wird, so wird die Empfänglichkeit der Auflösung grösser als die Summe der Empfänglichkeit der gemischten Körper vor der Vermischung. Da die Menge des Feuers so sie enthielten, nun zu klein wird, so muß auch in diesem Verhältniß die Temperatur der Mischung fallen. Dasselbe kann man bey den andern Fällen bemerken, wo Hitze oder Kälte durch chemische Mischungen erzeugt werden.

Die Verschiedenheit von der Empfänglichkeit der Körper kann von der besondern Anordnung ihrer Theilchen oder von andern Umständen abhängen, mit welchen wir bis jezt noch nicht eigentlich bekannt sind. Allein aus Beobachtungen die in einem Buche *) angeführt werden, das der Verfasser dieses Werks bekannt gemacht hat, aber noch umständlicher aus den Versuchen des scharfsinnigen Doctor Crawford erhellet, daß in einigen Fällen das Phlogiston diese Verschiedenheit in den Körpern verursacht. Körper welche von diesem Wesen am wenigsten besitzen (wenigstens in vielen Fällen) haben mehr Empfänglichkeit, als

*) Philosophical Observations.

die, so es in grösserm Verhältnisse enthalten. So enthält Oel mehr Phlogiston als Wasser, und seine Empfänglichkeit ist geringer gefunden worden. Dasselbe gilt von Metallen, ihren Kalken, vom Schwefel und der Vitriolsäure; und in andern Fällen von phlogistisirten und dephlogistisirten Körpern.

Sezt man nun, daß das Phlogiston dem Oel plözlich entzogen würde, so wird daher auch seine Empfänglichkeit vergrössert werden. Die nähmliche Menge Feuer, welche das Oel enthielt, wird nicht mehr hinreichen, dasselbe in der Temperatur zu erhalten, worinn es vorher war. Das Oel wird also kälter werden und folglich von denen umher befindlichen Substanzen so lange das Feuer einsaugen, bis es mit diesen Substanzen wieder in eine gleiche Temperatur gekommen ist.

Nimmt man, im Gegentheil an, daß das Phlogiston plözlich ersezt wird, so wird sich die Empfänglichkeit des Oels vermindern. Das Feuer, so darinn enthalten ist, wird es zu einem höhern Grad der Temperatur treiben, als es vorher hatte; und es wird also den umgebenden Körpern so lange Wärme mittheilen, bis die Gleichheit der Temperatur zwischen denselben wieder hergestellt ist.

Die nähmliche Menge von Phlogiston, mit verschiedenen Körpern verbunden, wirkt auf die Empfänglichkeit derselben in verschiedenen Verhältnissen. So wenn das Phlogiston des Oels in die Luft übergetragen wird, so wird die Empfänglichkeit der leztern mehr vermindert werden, als sie bey dem erstern ist vermehrt worden. Es wird

folglich

folglich die Hitze, so durch die Verbindung von beiden erzeugt wird, größer seyn, als die Kälte, welche durch ihre Zersetzung hervorgebracht wird; und diesen Grundsätzen schreiben wir die Ursache der Hitze zu, welche mit dem Verbrennen des Oels und anderer Substanzen verbunden ist.

Die Schnellkraft der Luft hängt von der Wärme ab. Denn durch die Vermehrung der Wärme wird die Schnellkraft der Luft vermehrt so wie sie durch die Verminderung derselben von der andern Seite verringert wird. Würde daher die Luft ihrer Wärme in einem hinreichenden Grade beraubt, so würden ihre Theilchen wahrscheinlich zusammenhängend werden, gleich den Theilchen des Wassers oder anderer Substanzen.

Die Wirkung des Feuers auf die Theilchen der Körper besteht folglich darinn, daß sie demselben eine zurückstoßende Kraft mittheilen. So wenn man zwey oder mehrere Theilchen die sich berühren und mit einander zusammenhängen, erhizt, so wird die zurückstoßende Kraft, so sie dadurch erhalten, dieselben nöthigen, sich von einander zu entfernen. Daher die Ausdehnung der Körper durch die Hitze. So lange die Theilchen der Körper in ihrem Anziehungskreise bleiben, werden sie der Wirkung der Hitze widerstehen und zwar um desto mehr, je stärker ihre anziehende oder zusammenhängende Kraft ist. Wird aber die Hitze so groß daß sie dieselben über diesen Wirkungskreis hinaustreibt, so werden sie, gleich der Luft, elastisch werden; indem die zurückstoßende Kraft, so sie durch die Hitze erhalten, ihre anziehende überwältigt. Dis ist die Ursache,

weswegen Theilchen durch die Hitze von einander abgesondert, oder verflüchtiget werden. Man sehe auch was in dem ersten Theil dieses Capitels von den drei Zuständen der Körper ist gesagt worden *). Aber es scheint, daß die Hitze in denen Theilchen der Körper, welche von ihrer Kraft des Zusammenhangs ganz unabhängig sind, doch das Zurückstossen bey einigen mehr bey andern weniger bewirkt. So können zum Beyspiel verschiedene Arten von Luft durch gleiche Grade von Hitze, verschiedentlich ausgedehnt werden, ob sich gleich in diesem Falle die Theilchen

*) Ich machte einst eine Voraussetzung, daß die Theilchen der Körper zwei Wirkungskreise (Spheres) der anziehenden oder der Kraft des Zusammenhangs hätten, wovon sich einer in dem andern befände: den innern und stärkern Wirkungskreis nannte ich die feste Zusammenhangskraft; den äussern und schwächern, die flüssige; — daß so lange sich die Theilgegen einander in dem ersten Wirkungskreise befänden, der Körper, den sie ausmachten, fest, oder dicht sey; wären aber die Theilchen in den leztern Wirkungskreis zu gehn gezwungen worden, so sey der Körper, so aus ihnen bestände, flüssig; — daß nach Beschaffenheit des Baus (Structur) oder der Dichtigkeit dieser Wirkungskreise, die Empfänglichkeit des Körpers nothwendig geringer wäre, wenn sich die Theilchen gegenseitig in dem festen Wirkungskreisen befänden, als wenn sie in ihren flüssigen überzugehn wären gezwungen worden, und am schwächsten von allen, wenn sie in ihren elastischen Zustand wären versezt worden. — Daß die Durchmesser dieser Wirkungskreise, bey verschiedenen Arten von Theilchen, verschiedene Verhältnisse gegen einander haben könnten, so wie es sich auch mit ihren Kräften und den Verhältnissen dieser Kräfte verhalten könnte. Durch Anwendung dieser Voraussetzung auf mehrere Fälle schienen sich viele Erscheinungen, so diese Materie betreffen, sehr natürlich erklären zu lassen. Doch dis ist eine bloße Hypothese.

chen auſſer dem Wirkungskreiſe der Kraft des Zuſammenhangs befinden.

Den Nutzen und die Wirkungen des Feuers oder der Hitze, bey chemiſchen Arbeiten, werden im nächſten Abſchnitte betrachtet werden.

Zweiter Abſchnitt.

Nachdem ich eine Beſchreibung von denjenigen chemiſchen Subſtanzen und wirkenden Mitteln, welche einer Erklärung bedurften, gegeben habe; ſo können wir zu der Abhandlung der chemiſchen Arbeiten fortſchreiten; und am ſchicklichſten und natürlichſten wird es ſeyn, diejenigen zuerſt zu betrachten, welche bloß von der Hitze abhängen.

Man muß ſich aber vor allen Dingen erinnern, daß mein Vorſatz bey dieſem Werke nicht iſt, den praktiſchen Theil der Scheidekunſt abzuhandeln; bloß die Theorie dieſer Wiſſenſchaft war es, die ich mir zu geben vornahm; und auch von dieſer wollte ich nur ſoviel mittheilen, als hinreichend ſeyn kann, um den Leſer in den Stand zu ſetzen, die Erlernung dieſer ſo nützlichen und unterhaltenden Kenntniſſe auf eine allgemeinere Art zu betreiben.

Erstes Capitel.

Von der Verflüchtigung.

Derjenige Theil der Scheidekunst, welchen wir mit diesem Ausdrucke bezeichnen, beschäftigt sich mit der Absonderung der flüchtigen Substanzen von den fixen; das ist, die Zersetzung der Körper, die bloß und allein durch Hitze bewirkt wird.

Wenn eine flüchtige Substanz, zum Beyspiel Wasser, mit einer fixen, als etwa fixes Alkali, verbunden ist, so können diese beiden Substanzen von einander abgesondert werden, wenn man die Mischung in ein schickliches Destillirgefäß thut; und einen hinreichenden Grad der Hitze anwendet. Denn das Wasser wird sich in Dämpfen erheben und in die Vorlage übergehen, da hingegen das Alkali auf dem Boden des Destillirgefäßes zurückbleibt.

Gleichwol wird hierzu eine größere Hitze erfordert, als wenn das Wasser wäre allein destillirt worden, weil das Wasser von dem Salze angezogen wird; und um diese anziehende Kraft zu überwinden, wird die Hitze in diesen Fällen um desto größer seyn müssen, je stärker sich die verbundenen Substanzen unter einander anziehen.

Man wird sich aus dem dritten Capitel des vorigen Abschnitts erinnern, daß grüner Vitriol eine Mischung von Vitriolsäure und Eisen ist. Aber ein bestimmter Grad der Hitze zwingt die Säure (nebst etwas Wasser, welches ebenfalls mit dem Vitriol verbunden ist) in Gestalt eines Vitriolgeistes überzugehen, da das Eisen in Gestalt des Colcothar*) zurückbleibt. Hirsch-

*) So wird dasjenige braunrothe Pulver genannt, welches nach der Destillation der Vitriolsäure aus dem Vitriol, in dem Destilliergefäße zurückbleibt. A. d. U.

Hirschhorn ist eine Verbindung von thierischer Erde, flüchtigem Alkali, Oel, Wasser, fixer Luft, u. s. w. Die Hitze treibt alle die flüchtigen Bestandtheile über, indem sie die Erde zurückläst.

Eben so ist Guajakholz eine Mischung von Gewächserde, Salz, Säure, Wasser, Luft und Oel. Bey Anwendung eines hinreichenden Grads von Hitze, werden die leztern Bestandtheile, welche flüchtig sind, getrennt und in Dämpfe verwandelt; die Erde hingegen, uebst dem fixen alkalischen Salze bleibt zurück. Dasselbe gilt auch von andern Substanzen aus dem Thier- und Gewächsreiche und von vielen aus dem Mineralreiche.

Dem allen ohnerachtet kann in manchen Fällen, wo die anziehende Kraft der Bestandtheile sehr stark ist, eine solche Zersetzung durch unser Feuer auf keine Weise bewirkt werden. Zum Beyspiel, vitriolisirter Weinstein ist eine Zusammensetzung der Vitriolsäure mit fixem Alkali. Die Säure ohnerachtet sie flüchtig st, kann doch in diesem Falle auch durch das heftigste Feuer unserer Oefen nicht von dem Alkali getrennt werden, weil sie so stark von demselben angezogen wird. Ein Gleiches bemerkt man bey einigen andern Substanzen.

Bey den zulezt angeführten Beyspielen macht der fixe Bestandtheil den flüchtigen ebenfalls fix. Aber es gibt auch Fälle, wo ein flüchtiger Bestandtheil einen fixen mit verflüchtiget. So ist zum Beyspiel Hombergs Sedativsalz an sich fix. Aber, wenn es mit Wasser verbunden ist, so führt dieses das Salz mit sich in Gestalt der Dämpfe über.

Auf

Auf gleiche Weise wird Eisen durch den Salmiak verflüchtigt.

Wenn Substanzen von verschiedener Flüchtigkeit mit einander vermischt sind und dieselben nur wenig oder gar keine anziehende Kraft gegen einander haben, so kann die flüchtigste unter ihnen durch die Destillation übergetrieben werden, so daß die andere oder die andern Substanzen zurückbleiben; vorausgesezt, daß man bloß einen solchen Grad der Hitze anwendet, als gerade hinreichend ist, um die erstere in Dämpfe zu erheben, nicht aber die leztern. Zum Beyspiel, wenn Wasser und Weingeist, welche beyde flüchtig sind, mit einander vermischt und destillirt werden, so geht der Weingeist zu erst, und das Wasser nicht eher über, bis die Hitze stärker geworden ist. Auf gleiche Weise kann Wasser aus Vitriolgeist in die Höhe getrieben werden; die Säure, welche fixer ist, bleibt alsdenn in einem concentrirten Zustande zurück. So kann auf diese Art das flüchtige Alkali vom Wasser, und so können wesentliche Oele von solchen, die mehr fixer Natur sind, abgesondert werden. Und aus dieser Ursache können auch die Materien, so man bey der Destillation des Hirschhorns des Guajack und anderer Substanzen erhält, von einander abgesondert werden, so wie man die Versuche mit diesen Substanzen in chemischen Schriften findet.

Aber in Fällen, wo sich die Bestandtheile unter einander sehr stark anziehen, gehen sie, nicht abgesondert, sondern beide zu gleicher Zeit in ihrem vermischten Zustande über. So sind zum Beyspiel Salzsäure und flüchtiges Alkali beide flüchtig; aber das leztere ist es mehr als die

erste.

erste. Demohnerachtet sondert die Hitze dieselben nicht von einander ab, wie in den vorher erwähnten Fällen, sondern beyde Bestandtheile steigen zusammen in die Höhe in Gestalt des Salmiaks. Auf eben die Weise erhalten sich Schwefel und Queckſilber zusammen in Gestalt des Zinnobers; und das Nähmliche trägt sich in manchen andern Fällen zu.

Wenn in einer Subſtanz, welche destillirt werden soll, Oel und Wasser zugleich enthalten sind, so können diese beiden Bestandtheile in die Vorlage übergetrieben werden; und da sich dieselben nicht mit einander vermischen, so wird das Oel entweder auf der Oberfläche des Wassers schwimmen oder in demselben zu Boden sinken, je nachdem desselben eigenthümliche Schwere gröſser oder geringer ist; und es können deswegen diese beiden Bestandtheile durch das Durchseigen oder durch andre **mechanische Handgriffe**, welche zu diesem Zweck erdacht sind, von einander getrennt werden. Wesentliche Oele werden daher durch die Destillation erhalten. Und eben dieses gilt auch von andern Materien, welche sich nicht mit einander vermischen; als Queckſilber und Wasser, Wasser und Phosphorus u. s. w. Wenn daher gleich diese Materien von verschiedener Flüchtigkeit seyn können, so hat man in diesen Fällen dennoch nicht nöthig, dieselben, durch Hülfe der Hitze von einander abzusondern.

Man sollte nicht unbemerkt lassen, daſs die Luft einigen Antheil daran hat, daſs die Verflüchtigung gehörig von Statten geht. Zum Beyspiel, Wasser, das man in einen **leeren Raum** bringt, wird hier viel schwerer in

Dünste

Dünste verwandelt, als wenn sich in dem Gefäße Luft befindet, oder wenn das Wasser diesem Elemente völlig frey ausgesezt ist. Die Luft wirkt in diesem Falle als ein Menstruum oder Auflösungsmittel. Man sehe auch, was über diesen Gegenstand in dem Capitel von der Luft ist gesagt worden.

Zweites Capitel.

Von den Auflösungsmitteln.

Einer der nüzlichsten Zweige der Scheidekunst beruhet auf die Lehre von den Auflösungsmitteln. Das Ausziehen der Tincturen, die Abkochungen, die Aufgüsse hängen von diesen Grundsätzen ab.

Um eine Auflösung zu bewirken, muß wenigstens eine von den Substanzen, welche aufgelöst werden sollen, flüssig seyn. Die flüssige Substanz wird das Auflösungsmittel oder das Menstruum genannt.

Es giebt einige Körper, welche sich in gewissen Auflösungsmitteln vollkommen auflösen. Auf solche Weise löst sich Zucker völlig in Wasser auf; Campher wird gänzlich vom Weingeist aufgelöst; Wachs löst sich durchsaus in Oel und Queckſilber in Salpetergeist auf. In vielen Fällen kann man diese Auflösungen in der gewöhnlichen Temperatur des Dunstkreises machen. Andere hingegen erfordern eine gewisse Wärme zu ihrer Auflösung; aber in allen diesen Fällen erleichtert die Bewegung oder das Umschütteln

die

die Auflösung gar sehr, indem dadurch die ungesättigten Theile des Auflösungsmittels an die Substanz, welche aufgelöst wird, gebracht werden. Diese Operation hängt von der anziehenden Kraft ab, wovon bereits ist gesprochen worden. So löst der Weingeist den Campher auf, weil die Theilchen dieser vermischten Substanzen eine anziehende Kraft gegen einander haben. Aber im Wasser ist der Campher unauflöslich, weil diesen Substanzen die gegenseitige anziehende Kraft fehlt. Aus dieser Ursache ist Weingeist ein Auflösungsmittel für den Campher, aber Wasser nicht.

Indessen sind in den mehresten Fällen nur ein oder einige Bestandtheile, aus welchen ein Körper zusammengesezt ist, in diesem oder in jenem Menstruum auflöslich; Aloe, zum Beyspiel, besteht aus zwey verschiedenen Substanzen oder Bestandtheilen, aus einem Harze und einem Gummi; Weingeist löst die harzigen Substanzen auf, aber die gummösen wird er ganz unberührt lassen. Wenn daher verlangt wird, daß man das Harz aus der Aloe ausziehen soll, so muß dieselbe in Weingeist digerirt werden Das Harz wird alsdann aufgelöst werden und der gummöse Theil zurückbleiben. Gummöse Substanzen hingegen werden vom Wasser aufgelöst. Sollte man daher den gummösen Theil aus der Aloe ausziehen, so müßte das Wasser dazu angewandt werden. Wenn dieserwegen Tincturen, aus Substanzen mit bloßem Weingeist ausgezogen werden, so geschieht es in der Rücksicht, um die mehr öhlichten und harzigen Theile aus denselben zu erhalten. Daher die Tincturen von Assa foetida, Guajac, dem Balsam von Tolu und dergleichen.

Im Gegentheil, wenn Wasser angewandt wird, entweder zu einem Aufguß, oder zu einem Absud, so geschieht es in der Absicht, um die salzigen, gummösen, gelatinösen und schleimigten Theile auszuziehen; denn für alle diese Bestandtheile ist Wasser ein Auflösungsmittel.

Wenn man daher irgend eine Substanz zuerst mit Weingeist und nachher mit Wasser, oder zuerst mit Wasser und nachmals mit Weingeist behandelt, so zieht man so wol die harzigen als salzigen und gummösen Bestandtheile aus derselben. Wenn nun die Substanz keine andern Bestandtheile als diese beiden enthält (wie es der Fall mit der Aloe, der Assa foetida u. s. w. ist) so wird sie völlig aufgelöst werden. Aber wenn dieselbe auch zu gleicher Zeit erdige oder andere Materien enthält, so sich in diesen Auflösungsmitteln nicht auflösen, so werden diese Theile unaufgelöst zurückbleiben.

Wenn man aber Wasser und Weingeist mit einander vermischt, so löst diese Mischung diejenigen Substanzen nicht völlig auf, welche sich gänzlich darinn auflösen, wenn diese vermischten Auflösungsmittel besonders und eins nach dem andern angewandt werden; denn sie schwächen alsdann eins des andern anziehende oder auflösende Kraft. So wird zum Beyspiel ein Gemisch von Wasser und Weingeist die Aloe, Assa foetida u. s. w. nicht auflösen. Dem ohnerachtet enthält die Tinctur welche dieses Gemisch ausgezogen hat, sowol gummöse und salzige, als harzige Theile, obgleich beides in einem geringern Grade, als wenn die gemischten Auflösungsmittel wären besonders angewandt worden.

Aus eben dieser Ursache verbinden sich die Tincturen, welche durch jene Auflösungsmittel besonders ausgezogen sind, wenn sie mit einander vermischt werden, nicht zu einer hellen und klaren Tinctur; sondern weil die Kräfte der Auflösungsmittel gegenseitig geschwächt sind, so lassen sie jedes einen Theil von dem fahren, was sie vorher aufgelöst erhielten; die Mischung wird folglich trübe und es erfolgt ein Niederschlag.

Die Hitze vermehrt die auflösende Kraft der Auflösungsmittel, und in einigen Fällen giebt sie gänzlich denselben diese Kraft, welche sich vorher gar nicht äusserte. Daher wird bey einigen geistigen Tincturen vorgeschrieben, daß sie durch Hülfe der Hitze ausgezogen werden sollen; und die wässerigen werden überhaupt fast alle entweder mit heißem Wasser oder durchs wirkliche Kochen gemacht.

In manchen Fällen nimmt der aufgelöste Theil einer Substanz in die Tinctur, den Aufgu , oder in den Absud verschiedene andre Theilchen von der Substanz mit über, welche ihrer Natur nach in dem angewandten Auflösungsmittel eigentlich nicht auflöslich sind. Auf solche Art zieht der Wein aus dem Mohnsafte einen Theil des Harzes aus, welches derselbe aber in kurzer Zeit wieder fallen läst. Das Wasser zieht aus der Peruvianischen Rinde nicht nur die salzigen und gummösen, sondern auch sehr viele harzige und selbst holzige Theile aus; aber es läßt dieselben in großer Menge wieder fallen, wenn die Auflösung lange genug ruhig gestanden hat. Das trübe Ansehen der Tinctur gibt schon zu erkennen, daß sie unvollkommen ist; und dieses kommt von den harzigen Theilen, welche noch von denen,

so das Wasser auflöset, fest gehalten werden, und welche daher vielmehr eine Mixtur als eine Tinctur ausmachen, deren Theile sich in kurzer Zeit von einander absondern. Das Oel wird auf gleiche Weise, durch Hülfe eines alkalischen Salzes, mit dem Wasser unvollkommen vermischt; indem das Wasser das alkalische Salz auflöst, und dieses das Oel noch mit sich verbunden zurückhält. Daher das trübe oder milchichte Ansehen dieser Mischung.

Bey der gewöhnlichen Destillation wirken das Wasser, welches zur Destillation der einfachen Wässer, und der Weingeist, der zur Destillation der geistigen Wässer gebraucht wird, ebenfals als Auflösungsmittel. In dem ersten Falle werden die salzigen Theile der vegetabilischen Substanzen von den Dämpfen des Wassers aufgelöst und mit denselben übergeführt; im leztern Fall zieht der Weingeist die harzigen oder diejenigen Theile, welche von einem wesentlichen Oele abhängen, auf gleiche Weise aus und nimmt sie mit sich über. In dieser Rücksicht kann man die Destillationen auch als die Aufgüsse, die Absude, und als die Tincturen beurtheilen: indem der wesentliche Unterschied derselben bloß darinn besteht, daß das Auflösungsmittel bey den gewöhnlichen Aufgüssen, Tincturen u. s. w. auch die fixern Theile der Substanz mit in sich enthält, bey der Destillation aber nur die Flüchtigen.

Jede andere Flüssigkeit, welche auf eine Substanz wirkt und dieselbe ganz, oder zum Theil auflöst, kann ebenfalls als ein Auflösungsmittel betrachtet werden. So sind zum Beyspiel die Oele Auflösungsmittel für verschiedene Substanzen, welche Wasser und Weingeist völlig unberührt

lassen

lassen. Säuren sind Auflösungsmittel für Metalle und Erden u. s. w. die Luft ist ein Auflösungsmittel für das Wasser und für andere Materien; und eben durch sie wird auch die Verflüchtigung derselben erleichtert, wie oben schon ist bemerkt worden. So gar wirken Substanzen, wenn sie in Dünste oder Luft verwandelt sind, mächtiger, als in ihrer flüssigen Gestalt. Salzgeist zum Beyspiel und Weingeist machen keinen Aether, wofern sie nicht in Gestalt der Dämpfe mit einander vermischt worden; und so giebt es andere Fälle von gleicher Beschaffenheit.

Hieraus erhellt, daß die Zersetzung der Körper durch Hülfe der Auflösungsmittel einen sehr ausgebreiteten Zweig der Scheidekunst ausmacht: und diese Art der Zersetzung hat den Vorzug, daß die Kräfte der thierischen und vegetabilischen Substanzen, wenigstens durch das Wasser und den Weingeist, ohne Veränderung ausgezogen werden können, welches bey Bearbeitungen durchs Feuer der Fall gewöhnlich nicht ist. Zum Beyspiel im Feuer geben die vegetabilischen Substanzen fast alle dieselben Bestandtheile, nähmlich Oel, eine Säure, Wasser, fixes Alkali und Erde; und eben dasselbe bemerkt man wenn man die thierischen Substanzen auf solche Weise der Destillation aussezt. Aber durch oben beschriebene Anwendung des Wassers und Weingeists können ihre besondern Kräfte unverändert erhalten werden. Das Nämliche gilt auch von den Extracten, wie man aus dem nächsten Capitel ersehen wird.

Drittes Capitel.

Von Extracten.

Die Lehre von den Extracten, im strengen Verstande des Worts, gründet sich anf die beiden vorhergehenden Capitel von der Verflüchtigung und den Auflösungsmitteln.

Man kann die Extracte in geistige und wässerige u. s. w. eintheilen, nachdem nähmlich die angewandten Auflösungsmittel und die zu machenden Extracte von dieser oder jener Beschaffenheit sind.

Ein harziges Extract wird durch Hülfe des Weingeists ausgezogen. Will man zum Beyspiel den harzigen Theil der Aloe, der Rinde oder einer andern Substanz ausziehen, so zerstößt man dieselbe, übergießt sie mit rectificirtem Weingeist und gibt einen gehörigen Grad der Wärme, so wie dieses in dem vorigen Capitel ist weitläuftiger gezeigt worden. Hierauf gießt man die Flüssigkeit ab oder seigt sie, durch, und da der Weingeist flüchtiger als das Harz ist so kann er von demselben durchs Abdunsten oder durch die Destillation in die Höhe getrieben werden, so wie man schon aus dem wissen kann, was im ersten Capitel dieses Abschnitts hierüber ist gesagt worden. Das Harz bleibt alsdann auf dem Boden zurück.

Will man aber die salzige oder gummöse Materie aus einer Substanz ausziehen, so kocht oder übergießt man dieselbe mit Wasser, und nachher destillirt oder dunstet man das Wasser bey einem gehörigen Grad der Wärme ab; das Extract, welches weniger flüchtig ist, bleibt alsdann zurück.

Da der Weingeist bey einer geringern Hitze verdunstet, als das Wasser, so enthalten die Extrakte, welche durch Hülfe des erstern sind gemacht worden, mehr flüchtige Theile von der Substanz, als diejenigen so mit Hülfe des leztern zubereitet sind. Denn wenn man gleich sagen möchte, daß in einem Extract oder Harz bloß die fixen Theile zurückbleiben können, indem die flüchtigen während des Verdunstens verfliegen; so ist es doch richtig, daß die Arzeney immer desto mehr von den Kräften der Substanz enthalten wird, je mehr man diese flüchtigen Theile zurückbehalten kann. Aus dieser Ursache wird das Extract desto besser seyn, je gelinder das Abdunsten vor sich geht.

Damit ein Extract so viel als möglich von den Kräften einer Substanz enthalten möge, so müssen in einigen Fällen die gummösen und salzigen Theile, so wie die harzigen, besonders mit Wasser und besonders mit Weingeist ausgezogen werden. So wird in einigen Vorschriften verlangt, daß aus der peruvianischen Rinde eine Tinctur mit Weingeist gemacht werden soll, damit man die harzigen Theile ausziehe, und alsdann läst man die Rinde im Wasser kochen, um auch die andern Bestandtheile daraus zu erhalten. Diese Tincturen oder vielmehr die Extracte so man daraus erhält wenn sie beynahe abgedunstet sind, müssen sodann mit einander vermischt werden; und ein solches Extract enthält daher beides die harzigen und salzigschleimigen Bestandtheile; oder mit andern Worten, die ganze Kraft der Rinde.

Bey einer gehörigen Verfahrungsart kann ein dem obigen ähnliches Extract durch bloßes Wasser ausgezogen wer-

werden. Zum Beyspiel wenn man auf Mohnsaft eine geringe Menge Wasser und nur so viel aufgießt als hinreichend ist ihn in einen Brey zu verwandeln; so werden die gummösen und salzigen Theile hierdurch hinlänglich aufgelöst. Zu gleicher Zeit wird das Harz durch die Hitze geschmolzen, und da die Mischung dick ist, so sondert es sich nicht ab, sondern ist mit den übrigen Theilen umwickelt und vermischt, so daß es mit denselben zugleich durch das Seigetuch geht. Ein angemessener Grad der Hitze bringt es alsdann zu seiner gehörigen Festigkeit.

Jede flüssige Substanz, Pflanzensäfte u. s. w. wenn sie gehörig abgeraucht sind, können ebenfalls Extracte genannt werden. So ist zum Beyspiel der Saft der Holunderbeeren, der Rob Sambuci genannt wird, ein Extract. Bleyzucker, welcher aus Bleyweiß oder Silberglätte durch den Weinessig ausgezogen und dann abgeraucht wird, ist ein Extract; und so bey vielen andern.

Viertes Capitel.

Von der Gährung.

Bloß vegetabilische und thierische Substanzen sind der Gährung unterworfen. Es giebt verschiedene Grade derselben; und vegetabilische Substanzen können sich in allen Graden der Gährung befinden, thierische aber nicht.

Durch die Gährung leiden die Bestandtheile einer Mischung neue Verbindungen; so daß die Eigenschaften einer gegohr-

gegohrnen Substanz ganz verschieden von denen sind, welche dieselbe vorher besaß.

Wenn ein vegetabilischer Saft (zum Beyspiel von Weintrauben) der Gährung ausgesezt wird, so giebt er bey der Destillation einen entzündbaren Geist, welchen man aus dem Moste vor der Gährung nicht erhielt. Dis wird die Weinartige Gährung genannt.

Wenn eben diese Flüssigkeit der Gährung noch ferner ausgesezt wird, so giebt sie einen Weinessig, welchen man aus dieser Flüssigkeit vorher, weder in ihrem ursprünglichen noch in ihrem weinartigen Zustand, nicht erhalten konnte. Aus dieser Ursache wird dieses die saure oder Essig-Gährung genannt.

Der dritte Grad der Gährung ist die Fäulniß; vermöge derselben wird die Substanz zuerst in einen Schleim verwandelt, in der Folge aber in Kalkerde, Salz- und andere Säuren und in flüchtiges Alkali aufgelöst; und indem diese Bestandtheile, mit einem Theile der ölichten Materie verbunden, verfliegen, verursachen sie den unangenehmen Geruch, welcher von faulenden Substanzen aufsteigt.

Thierische Substanzen *) können bloß den leztern Grad der Gährung annehmen, und sind daher wahrscheinlich bereits die vorigen Grade durchgegangen.

*) Milch und einige andre Säfte ausgenommen A. d. U

Während der erstern Grade der Gährung entbindet sich aus den gährenden Substanzen eine Menge fixer Luft; aber bey der Fäulniß steigt auch entzündbare Luft in die Höhe. Bey allen Gährungen finden nicht nur neue Verbindungen der Theilchen statt, sondern einige derselben werden auch ganz von den übrigen abgesondert, und fliegen davon.

Dritter Abschnitt.

Ehe wir uns in den Gegenstand dieses Abschnitts selbst einlassen, wird es nicht undienlich seyn, folgendes vorauszuschicken, das aus den Schriften des scharfsinnigen Doctor Fordice genommen ist; diesem Manne haben wir auch das vorige Capitel von der Gährung zu verdanken.

Die Verbindung ist von zweyerley Art; mechanisch und chemisch.

Die mechanische Verbindung ist gleichfalls doppelter Art. Zuerst Vermischung; wenn die Theilchen des einen der verbundenen Körper sich unter einander stärker anziehen, als die Theilchen des andern Körpers von ihnen angezogen werden. Wenn in diesem Falle beide Körper flüssig sind, so wird der eine, welcher in geringerer Menge gegenwärtig ist, sich in Kügelchen oder Augen zertrennen; so wie zum Beyspiel das Oel, wenn es mit Wasser vermischt ist.

Zweitens, das Auflösen; wenn die Theilchen des einen der verbundenen Körper die Theilchen des andern Körpers anziehen. In diesem Falle untermischen sich beide ganz gleichmäßig So ist zum Beyspiel eine Auflösung von blauem Vitriol in Wasser eine völlig einförmige Mischung.

Bey mechanischen Verbindungen bleiben die Eigenschaften der Bestandtheile oder der Elemente dieser Verbindung genau dieselben, wie sie vor der Mischung waren; und die Eigenschaften der Mischung hängen auch gänzlich von diesen ab.

Wenn die Körper von verschiedener besonderer Schwere sind, so bleiben sie mit einander vermischt vermöge der Reibung und durch die anziehende Kraft der Theilchen so in größrer Menge gegenwärtig sind, unter einander.

Aber bey der chemischen Verbindung vereinigen sich die Substanzen durch eine anziehende Kraft, welche zwischen diesen Substanzen selbst statt findet, ohne Mitwirkung irgend einer äussern Kraft.

Die Theilchen jedes der zu verbindenden Elemente vereinigen sich so zusammen, daß sie, mechanisch betrachtet, nur ein einziges Theilchen ausmachen. So machen zum Beyspiel Salpetersäure und fixes vegetabilisches Alkali durch ihre Verbindung, Salpeter; aber dieser ist, mechanisch betrachtet, bloß eine einfache Substanz.

Die Eigenschaften der durch chemische Verbindung entstandenen Mischung hängen nicht von den Eigenschaften der Elemente ab.

Keine mechanische Kraft vermag auf solche Art verbundene Substanzen von einander zu trennen.

Ein auf solche Art zusammengesezter Körper kann ein Element werden. Zum Beyspiel, aus Vitriolsäure und Phlogiston entsteht Schwefel. Aber Schwefel mit fixem alkalischen Salze verbunden, gibt Schwefelleber; so daß in diesem Falle der Schwefel, ohnerachtet er aus zwey andern Bestandtheilchen zusammengesezt ist, bloß ein Element der Schwefelleber ausmacht.

Von der chemischen Verbindung und Zersetzung.

Die neuern Schriftsteller dieser Wissenschaft haben beynahe das Ganze dieses Zweigs der Scheidekunst in eine kurze Uebersicht zusammengefaßt, welche sie eine Tabelle der Verwandschaften, oder der besondern Anziehung, Wahlanziehung (attractio electiua) nennen. In dieser Tabelle sind alle die einzelnen Substanzen geordnet nach den Beziehungen oder den anziehenden Kräften, welche sie gegen jede andere Substanz haben und von welchen die chemischen Operationen grösstentheils abhängen. Der beygefügte Entwurf enthält so viel von diesen Tabellen, als zu der jetzigen Absicht ist für nöthig erachtet worden.

Um diese Tabelle zu verstehen, muß man bemerken, daß diejenige Substanz, welche sich an der Spitze jeder Abtheilung befindet und mit einer Ziffer bezeichnet ist, in Verbindung mit einer jeden von denen zunächst darunter stehenden Substanzen diejenige Mischung macht, welche

den

Verwandschafts-Tabelle.

Zur 108ten Seite.

1. Vitriolsäure.

Phlogiston	Schwefel
Fixes Alkali	Vitriolis. Weinst.
Flüchtiges Alkali	Vitriolis. Salm.
Magnesia	Bittersalz
Zink	Weißer Vitriol
Eisen	Grüner Vitriol
Kupfer	Blauer Vitriol
Wasser	Vitriolgeist

2. Salpetersäure.

Phlogiston	Salpeterluft
Fixes Alkali	Salpeter
Flüchtiges Alkali	Salpetrig. Salm.
Eisen	
Kupfer	
Silber	Höllenstein
Wasser	Salpetergeist

3. Salzsäure.

Fix. miner. Alkali	Küchenfalz
Kalkerde	Kalksalz
Flüchtiges Alkali	Salmiak
Spiesglaskönig	Spiesglasbutter
Silber	Hornsilber
Queckſilber.	Aetznd. Sublimat
Bley	Hornbley
Wasser	Salzgeist.

4. Essigsäure.

Fixes Alkali	Geblättertes Weinsteinsalz
Flüchtiges Alkali	Minderers Geist
Magnesia	
Bley	Bleyzucker
Kupfer	Grünspan
Wasser	Weinessig

5. Fixes vegetabilisches Alkali.

Vitriolsäure	Vitriolisirter Weinstein
Salpetersäure	Salpeter
Salzsäure	Digestivsalz
Vegetabil. Säure	Tartarisirter Weinstein
Luftsäure	Mildes fixes Alkali

6. Fixes mineralisches Alkali.

Vitriolsäure	Glaubersalz
Salpetersäure	Kubisch. Salpet.
Salzsäure.	Kochsalz
Vegetabil. Säure	Seignettesalz
Luftsäure	Mildes mineralisches Alkali

7. Flüchtiges Alkali.

Vitriolsäure	Vitriol. Salmiak
Salpetersäure	Salpet. Salmiak
Salzsäure	Gemein. Salmiak
Vegetab. Säure	Veget. Salmiak
Luftsäure	Mildes flüchtiges Alkali

8. Kalkerde.

Vitriolsäure	Selenit
Salpetersäure	Erdiger Salpeter
Salzsäure	Fixer Salmiak
Vegetabilische Säure	
Luftsäure	Kalk
Wasser	Kalkwasser

9. Magnesiaerde.

Vitriolsäure	Epsomsalz
Salpetersäure	
Salzsäure	
Vegetabilische Säure.	
Luftsäure	Magnesia

10. Metalle.

Salzsäure	
Vitriolsäure	
Salpetersäure	
Essigsäure	

11. Phlogiston.

Luft	Phlogistisirte Luft
Vitriolsäure	Schwefel
Phosphorsäure	Phosphorus
Metallische Kalke	Metalle
Vegetabilische u. thierische Erden	Kohl

12. Schwefel.

Fixes Alkali	Schwefelleber
Absorbirende Erde	
Flüchtiges Alkali	
Eisen	
Spiesglaskönig	Spiesglas
Queckſilber	Zinnober

13. Weingeist.

Wasser	Verdünnter Weingeist
Wesentliche Oele	Essenzen

14. Wasser.

Weingeist	
Flüchtiges Alkali	Salmiakgeist.

15. Fixe Luft.

Kalkerde	Kalke
Magnesiaerde	Magnesia
Fixes Alkali	Mildes fix. Alkali
Flüchtiges Alkali	Mildes flüchtiges Alkali

16. Reine Luft.

Phlogiston	Phlogistisirte Luft
Feuer	

den leztern gegen über auf die rechte Seite derselben verzeichnet ist. Zum Beyspiel Vitriolsäure welche über der ersten Abtheilung steht, macht mit dem darunter stehenden fixen vegetabilischen Alkali den vitriolisirten Weinstein, welcher dem fixen alkalischen Salze auf der rechten Seite gegen übersteht. Ferner muß man bemerken, daß diejenige Substanz, welche über einer Abtheilung steht, jede der darunter befindlichen Substanzen anziehen und sich mit derselben verbinden kann; daß aber die Verbindung um desto schwächer ist, je weiter diese Substanzen von der darüber stehenden entfernet sind. Auch wenn eine von denen in einer Reihe befindlichen Substanzen mit derjenigen, so über der ganzen Abtheilung steht, verbunden ist, so wird jede von denen Substanzen, welche in der Reihe über der andern steht, wegen ihrer stärkern anziehenden Kraft, sich mit der über der Abtheilung befindlichen Substanz vereinigen, und die unter ihr stehende, welche vorher damit verbunden war, austreiben.

Ein Beyspiel wird dieses deutlicher machen. Man wird aus der dreyzehnten Abtheilung sehen, daß Weingeist sich mit wesentlichen Oelen vereinigt. So gibt das wesentliche Oel der Pfeffermünze, wenn es mit Weingeist vermischt wird, die Pfeffermünzessenz. Aber das Wasser steht in der Reihe über dem wesentlichen Oele, und dieses gibt zu erkennen, daß zwischen Weingeist und Wasser eine größere anziehende Kraft statt hat, als zwischen Weingeist und Oel. Wenn dieserwegen zu der Pfeffermünzessenz Wasser gegossen wird, so läst der Weingeist das wesentliche Oel fahren, um sich mit dem Wasser zu verbinden. Daher findet

man,

man, daß wenn die Pfeffermünzessenz mit Wasser vermischt wird, dieselbe ein milchigtes Ansehen bekommt, so durch das abgesonderte Oel veranlaßt wird, welches sich nach einiger Zeit auf die Oberfläche erhebt und die Flüssigkeit unter sich klar zurückläst.

Nachdem ich auf diese Weise einen allgemeinen Begriff von der Tabelle und von der Lehre der Verwandschaften oder der besondern anziehenden Kräfte gegeben habe, werde ich nunmehr zu der abzuhandelnden Materie fortschreiten. Bey jedem Proceß werde ich, insofern es nöthig seyn wird, die Umstände oder Bedingungen anzeigen, welche dabey müssen beobachtet werden; und da der vitriolisirte Weinstein| eine von den gangbarsten und gewöhnlichsten Verbindungen ist, so werde ich mit diesem anfangen.

Dieses Mittelsalz ist aus Vitriolsäure und aus kaustischem fixen vegetabilischen Alkali zusammengesezt, wie man dieses aus der beygefügten Tabelle unter den Abtheilungen in welchen sich diese Bestandtheile befinden, ersehen wird. Aber die Vitriolsäure ist nie ganz rein zu bekommen. Die einfachste die wir haben können ist mit Wasser, in Gestalt des Vitriolgeists, verbunden; das Alkali aber kann man rein haben. So ist zum Beyspiel der Lapis septicus oder der alkalische Aetzstein reines fixes vegetabilisches Alkali. Wenn dieses Alkali zu Vitriolgeist gethan wird, so zieht es die Säure aus dem Wasser an sich, oder mit andern Worten: die Theilchen der Säure, welche stärker von den Theilchen des alkalischen Salzes, als von den Theilchen des Wassers angezogen werden, verlassen das leztere um sich mit dem erstern zu verbinden. Wenn nur genau soviel

alka-

alkalisches Salz hinzugethan wird, als hinreichend ist, die Säure zu sättigen, so wird die Mischung nichts enthalten, als vitriolisirten Weinstein und Wasser; das Wasser kann durch die Hitze abgedunstet werden, und das Mittelsalz wird sodann zurückbleiben; oder wenn dasselbe in Krystallen verlangt wird, so kann das Abdunsten nur bis zum Theil bewirkt, und die Mischung alsdann an einen kalten Ort gesezt werden, damit die Krystallen anschießen können, wie man dieses in Schriften über die praktische Scheidekunst gehörig vorgeschrieben findet.

Wenn diese Bestandtheile in einem solchen Verhältnisse mit einander vermischt sind, daß jedes derselben vollkommen gesättigt ist, so wird die Säure ihren sauren, nnd das alkalische Salz seinen scharfen Geschmack verloren haben. Dieser gegenseitige Verlust des Geschmacks ist ein sehr merkwürdiger Umstand. Vitriolöl ist die ätzendste unter allen Säuren, und es ist vielleicht diejenige Substanz, welche unter allen bekannten Körpern den stärksten Geschmack hat. Der Geschmack und die ätzende Eigenschaft des alkalischen Salzes ist beynah eben so stark, als beym Vitriolöl. Beide Substanzen verursachen auf dem Fleisch einen Schmerz uud ein Brennen, das der Wirkung des eigentlichen Feuers beynahe völlig gleich ist. Gleichwol wenn diese zwey Bestandtheile mit einander verbunden werden, so machen sie eine Substanz, welche kaum einigen Geschmack hat, wenigstens keinen, der mit dem Geschmacke der einzelnen Bestandtheile in Vergleichung käme.

Diese Verminderung des Geschmacks steht allgemein genommen mit der Stärke, womit sich die Bestandtheile anziehen und sich verbinden, in Verhältniß. So hat Vitriolsäure und Wasser, oder Vitriolöl einen sehr starken Geschmack. Wenn diese Säure mit flüchtigem Alkali verbunden wird, so ist ihr Gesmack schwächer, weil sie diese Substanz stärker als das Wasser anzieht, oder weil sie an dem flüchtigen Alkali ihre anziehende Kraft mehr erschöpft. Wenn sie mit fixem Alkali, wie oben der Fall war, verbunden ist, so wird ihr Geschmack noch geringer, und in Verbindung mit dem Phlogiston, wie beym Schwefel, geht ihr Geschmack gänzlich verloren. Die anziehende Kraft dieser Säure gegen das Phlogiston ist so stark, daß sie ihre ganze Kraft gegen dasselbe anzuwenden scheint, und dieserwegen mit dem Verlust ihrer anziehenden Kraft auch völlig ihren Geschmack verliert; denn da der Geschmack verursacht wird durch die Wirkung der anziehenden Kraft zwischen der Zunge und der Substanz, welche auf dieselbe gebracht wird, so kann eine Substanz, die gar keine anziehende Kraft übrig behält, auch keinen Geschmack haben.

So hat von der andern Seite das kaustische fixe alkalische Salz einen sehr heftigen Geschmack. Wenn es mit fixer Luft verbunden wird, wie bey dem milden vegetabilischen Alkali, so ist der Geschmack desselben geringer. Wird es mit der Salzsäure vermischt, wie beym Digestivsalze, so ist der Geschmack noch schwächer, und in Verbindung mit der Vitriolsäure, wie oben, am allerschwächsten; indem sein Geschmack sich immer mehr nnd mehr vermindert, je mehr seine anziehende Kraft erschöpft wird.

Diese Regel kann man auch auf die übrigen Säuren, die alkalischen Salze und die Erden anwenden. Doch gibt es bey dem allen einige Ausnahmen von dieser Regel, welche vielleicht von andern Ursachen abhängen können. Salpeter zum Beyspiel hat einen stärkern Geschmack als tarisirter Weinstein, und vitriolisirter Weinstein mehr Geschmack als Selenit, ohnerachtet das Verhältniß der anziehenden Kräfte bey den Bestandtheilen dieser Substanzen umgekehrt ist; wie man aus der beigefügten Tabelle ersehen kann.

Vitriolisirter Weinstein kann nicht bloß auf die oben beschriebene Weise, sondern auch aus mehrern Substanzen gemacht werden, welche die beiden Bestandtheile enthalten, aus denen er zusammengesezt ist; und das entstandene Salz kann nachher durch chemische Handgriffe aus der Mischung herausgezogen werden. Hier ist ein solches Beyspiel.

Mildes fixes alkalisches Salz ist eine Verbindung des reinen alkalischen Salzes mit fixer Luft. Bedient man sich dieses Salzes anstatt des reinen, so wird das Alkali die fixe Luft, mit welcher es verbunden ist, fahren lassen und sich mit der Säure vereinigen, von welcher es stärker angezogen wird. Die Luft, welche das alkalische Salz auf diese Art hat losgelassen, nimmt ihren elastischen Zustand wieder an, und verursacht durch ihr Aufsteigen ein Brausen in der Flüssigkeit. Was dann zurückbleibt ist das nähmliche Gemisch von vitriolisirtem Weinstein und Wasser, wie bey dem ersten Proceß; und das Salz kann daraus auf dieselbe Art erhalten werden.

Grüner Vitriol ist eine Verbindung der Vitriolsäure mit Eisen. Wenn dieser Mischung kaustisches fixes Alkali zugesezt wird, so verläst die Säure das Eisen, um sich mit dem alkalischen Salze zu verbinden, von welchem es stärker angezogen wird; das Eisen wird sich in Gestalt eines Pulvers zu Boden setzen, von welchem man die klare Flüssigkeit abgiessen kann, und das Salz kann alsdenn vom Wasser auf die bereits beschriebene Art abgesondert werden. Dasselbe gilt von den übrigen Vitriolen, vom Alaun und vom Epsomsalz.

Aber es verdient angemerkt zu werden, daß wenn das Epsomsalz und mildes fixes Alkali dazu gebraucht werden, die fixgewesene Luft nicht aufsteigt und auf die vorher beschriebene Weise in ihren elastischen Zustand übergeht, sondern sie verbindet sich mit der Magnesia, welche durch das Alkali von dem Epsomsalz ist getrennt worden, so daß in diesem Falle zwey neue Verbindungen vor sich gehen. Das Epsomsalz ist Vitriolsäure mit Magnesia verbunden; die Säure, welche sich mit dem alkalischen Salze vereinigt, macht einen vitriolisirten Weinstein; und die Magnesia, welche sich mit der fixen Luft verbindet, macht die gemeine milde oder uncalcinirte Magnesia; denn man muß bemerken, daß die calcinirte Magnesia die reine, die gemeine aber, gleich dem milden Alkali, mit fixer Luft verbunden ist. Dieselbe doppelte Zersetzung findet Statt, wenn man Selenit und mildes Alkali nimmt, und so in verschiedenen andern Fällen; und dis wird eine doppelte Verwandschaft oder doppelte besondere Anziehung (doppelte Wahlanziehung) genannt, dahingegen die erstere die einfache heißt; weil in dem leztern Falle zwey neue Verbindungen

gen geschehen, in dem erstern aber nur eine einzige Statt hat.

Wiederum, Salpeter ist eine Verbindung des fixen vegetabilischen Alkalis mit der Salpetersäure, wie man in der Tabelle finden wird. Aber wenn Vitriolöl darauf gegossen wird, so wird das Alkali die Salpetersäure verlassen um sich mit der Vitriolsäure zu verbinden, von welcher es stärker angezogen wird, und die Salpetersäure wird sich mit dem Wasser vereinigen; so daß man hier ebenfalls eine doppelte Verwandschaft findet. Daher ist nun die ganze Mischung vitriolisirter Weinstein und Salpetergeist. Der leztere kann bey einem hinreichenden Grad der Hitze übergetrieben werden, da er alsdann den erstern zurücklast.

Auf gleiche Weise kann der vitriolisirte Weinstein aus dem Digestivsalz und dem tartarisirten Weinstein erhalten werden, wenn man denselben Vitriolsäure zusezt, bloß mit dem Unterschiede, daß man im erstern Falle Salzsäure, im leztern aber vegetabilische Säure anstatt des Salpetergeists erhält.

Was bisher vom vitriolisirten Weinstein ist gesagt worden, kann in vieler Absicht auch auf den Salpeter und das Küchensalz angewandt werden.

Zum Beyspiel wenn man Salpetergeist mit reinem vegetabilischen Alkali vermischt, so kann man dadurch auf eben die Art Salpeter erhalten wie man vitriolisirten Weinstein aus Vitriolgeist und demselben Alkali bekömmt. Wenn die Salpetersäure mit irgend einer andern Substanz verbunden ist, gegen welche sie eine schwächere besondere an-

ziehende Kraft hat, als gegen das vegetabilische Alkali, so kann auf eben die Art Salpeter gemacht werden, als vitriolisirter Weinstein aus grünem Vitriol und Alkali entstand. So auch wenn fixes vegetabilisches Alkali mit irgend einer Substanz verbunden ist, von welcher es weniger stark, als von der Salpetersäure angezogen wird, so kann durch den Zusatz der Salpetersäure eben so Salpeter hervorgebracht werden, als durch den Zusatz der Vitriolsäure zum Salpeter, zum Digestivsalz oder zum tartarisirten Weinstein, vitriolisirter Weinstein gemacht wurde.

Und eben so kann Kochsalz gemacht werden, indem man entweder Salzgeist zum mineralischen Alkali sezt; oder Salzgeist mit Seignettesalz verbindet; oder mineralisches Alkali mit Salmiak, Spiesglasbutter oder fressenden Queckfilbersublimat vermischt.

Auf gleiche Weise macht man geblättertes Weinsteinsalz durch fixes Alkali und Essigsäure; durch fixes Alkali und Bleyzucker; durch fixes Alkali und Minderers Geist oder Essigsalmiak; und so fort. Alles dieses braucht keiner weitern Erklärung, da man es leicht nach dem wird beurtheilen können, was von dem vitriolisirten Weinstein ist gesagt worden. Um aber die Lehre von der chemischen Zusammensetzung noch mehr ins Licht zu setzen, will ich ein anderes Beyspiel von dem Salmiak geben.

Wenn Salzgeist (welches eine Verbindung der Salzsäure mit Wasser ist) und flüchtiger mit Kalk zubereiteter Salmiakgeist (oder kaustisches flüchtiges Alkali so ebenfalls mit Wasser verbunden ist) bis zum Sättigungspunkt mit einander vermischt werden, so besteht diese Mischung aus

Salmiak

Salmiak und Wasser: das Wasser kann man von dem Salze durch das Ausdunsten oder Krystallisiren absondern, wie vorher ist gezeigt worden; oder das Salz kann in einen Kuchen sublimirt werden so wie man den Salmiak in den Kramläden hat. Denn da die Bestandtheile beyde flüchtig sind, und sich unter einander stark anziehen, so werden sie in ihrer Verbindung in Dämpfe aufsteigen, wie bereits ist gezeigt worden. *).

In diesem Falle verliert das flüchtige Alkali gänzlich seinen in der That heftigen Geruch, weil seine Theilchen angezogen und durch die Theilchen der Säure gebunden werden. Auch ist der Geschmack weder mit dem Geschmack der Säure noch selbst des alkalischen Salzes in Absicht der Stärke oder Schärfe, zu vergleichen, aus den oben bereits angegebenen Ursachen. Wenn das milde flüchtige Alkali dazu gebraucht wird, so wird die fixe Luft ausgetrieben und fliegt davon (daher das heftige Aufbrausen); und dieserwegen wird die Mischung eben so gut Salmiak und Wasser seyn, als da das kaustische Alkali gebraucht ward.

Ist die Säure mit einer andern Substanz verbunden, gegen welche sie eine schwächere besondere anziehende Kraft hat, als gegen das flüchtige Alkali, so wird sie ihre Verbindung mit der Substanz verlassen, um sich mit dem Alkali zu vereinigen. Zum Beyspiel wenn fressender Queckſilbersublimat mit flüchtigem Alkali vermischt wird, so verläst die Säure das Queckſilber und macht mit dem alkali-

*) Eine Vermischung von alkalischer und salzsaurer Luft gibt dieses Salz, wie in einem der vorigen Capitel bemerkt ist.

schen Salze den Salmiak. Das auf solche Art entbundene Queckſilber wird in Gestalt eines Pulvers zu Boden fallen und der Salmiak kann aus dem klaren Waſſer auf die bereits angezeigte Art erhalten werden.

Auch wenn das flüchtige Alkali mit einer Substanz verbunden ist, mit welcher es eine geringere Verwandschaft hat, als mit der Salzsäure so wird das Alkali die Substanz verlassen und mit der Säure einen Salmiak machen. So ist Minderers Geist flüchtiges Alkali mit Essigsäure verbunden. Wenn aber Salzgeist zugegossen wird, so verläßt das Alkali die vegetabilische Säure, um mit der Salzsäure einen Salmiak zu bilden. Das Salz kann von der Flüssigkeit durch Krystallisation oder auf andre Art abgesondert werden.

Diese Beyspiele werden hinreichend seyn um einen Begriff von der chemischen Verbindung zu geben. Ich werde nun einige Beyspiele von der Zersetzung anführen.

Wir können eine chemische Mischung zersetzen, wenn wir ihre Bestandtheile kennen und auf die gehörige Art einen Körper dazu anwenden, gegen welchen eines von den Bestandtheilen der Mischung eine stärkere anziehende Kraft hat, als gegen das womit es bereits verbunden ist. Die Verwandschaftstabelle liefert eine Menge solcher Fälle.

Es wird zum Beispiel verlangt, den Salmiak zu zersetzen, um das flüchtige Alkali desselben zu erhalten. Indem ich die Tabelle nachsehe, finde ich, daß Salmiak eine Verbindung des flüchtigen Alkali mit der Salzsäure ist. In der Abtheilung über welcher diese Säure steht, finde

ich

ich, daß unter andern mineralisches Alkali in der Reihe über dem flüchtigen Alkali steht. Salzsäure hat also eine stärkere Kraft gegen das mineralische, als gegen das flüchtige Alkali, und sie wird daher das leztere verlassen um sich mit dem erstern zu verbinden. Die Mischung ist nun flüchtiges Alkali und gemeines Salz. Ein Beweis hiervon ist, daß sobald sich die Bestandtheile berühren, ohnerachtet dieselben vorher gar keinen Geruch hatten, dennoch nun ein sehr starker Geruch von flüchtigem Alkali bemerkt wird; und da das Alkali flüchtig, das Salz aber feuerbeständig ist, so braucht man die Mischung blos in eine Retorte zu thun, und ein gehöriger Grad der Hitze wird das Alkali übertreiben, indem das Kochsalz zurückbleibt.

Es ist zu bemerken, daß wenn hierzu kaustisches mineralisches Alkali genommen wird, das flüchtige Alkali so man erhält, ebenfalls kaustisch ist. Aber dieses ist allemal in seinem flüssigen Zustande, wie schon ist bemerkt worden. Um ein festes und also mildes Salz zu erhalten, muß man mineralisches Alkali brauchen, das in seinem milden Zustande ist. Alsdann geht die fixe Luft dieses Salzes eben so in das flüchtige Alkali über, als die Salzsäure in das mineralische; so daß hier wiederum eine doppelte Verwandschaft, eine doppelte Zersetzung und zwey neue Verbindungen Statt finden *).

*) Das milde Alkali kann auch geradezu zusammengesezt werden, indem man fixe Luft mit alkalischer vermischt. Man sehe auch das Capitel von den verschiedenen Luftarten.

Man kann das flüchtige Alkali auch auf gleiche Weise aus dem Salmiak erhalten, wenn man statt des mineralischen Alkali Kalkerde oder vegetabilisches Alkali braucht; und so kann man das flüchtige Alkali ebenfalls entweder kaustisch oder mild haben, nachdem die dazu angewandten Substanzen entweder in diesem oder jenem Zustande sind.

Will man den Salmiak zersetzen um seine Säure zu bekommen; so findet man in der Abtheilung für das flüchtige Alkali, über der Salzsäure unter andern die Vitriolsäure. Wenn man Vitriolöl mit Salmiak vermischt, so verläßt das flüchtige Alkali die Salzsäure und macht mit der Vitriolsäure vitriolischen Salmiak. Die Mischung besteht also aus diesem Salze und der mit dem Wasser des Vitriolöls verbundenen Salzsäure, welche, da sie flüchtiger ist, von dem Salze durch die Destillation getrennt werden kann.

Man kann dieses auch durch die Salpetersäure bewerkstelligen. Aber erfahrne Arbeiter ziehn die Vitriolsäure vor, weil bey der Destillation der Salzsäure ein Theil der Salpetersäure mit übergehen kann; so daß man anstatt des reinen Salzgeistes, ein Königswasser oder eine Mischung von Salpeter und Salzgeist erhält.

Man kann hierzu ebenfalls andre Substanzen anwenden, welche die Vitriolsäure enthalten; und Salpeter- und Essigsalmiak können auf ähnliche Weise durch die beschriebene Verfahrungsarten zersezt werden.

Diese Beyspiele werden hinreichend seyn, einen Begriff von den chemischen Verbindungen und Zersetzungen zu ge-

geben, und den Leser in den Stand setzen, nicht allein den übrigen Theil der Tabelle zu verstehen, sondern auch die Ursachen von manchen Processen einzusehen, welche man theils in den Dispensatorien, theils in Schriften über die praktische Scheidekunst antrift. Aber diese Puncte werden noch mehr durch dasjenige erläutert werden, was noch bis zu Ende dieses Capitels folgt.

In dem vierten Capitel gab ich eine Uebersicht von den Mittelsalzen und zeigte, daß jedes derselben aus einer besondern Säure und einem Alkali zusammengesezt sey. Aus dem, was vom vitriolisirten Weinstein, und dem Salmiak ist gesagt worden, wird man die allgemeine Verfahrungsart abnehmen, wie diese Salze aus ihren besondern Bestandtheilen zu erhalten sind. Das Nähmliche hat man auch von den metallischen und erdigen Salzen in demselben Capitel zu bemerken.

Diese Salze können gleichfalls nach denselben Grundsätzen zersezt werden, welche beym Salmiak befolgt sind.

Demohnerachtet muß man bemerken, daß Nebenumstände, so bey diesen Arbeiten vorkommen, in besondern Fällen einige Veränderungen nothwendig machen, obgleich die Grundsätze, auf welche sich diese Arbeiten gründen, die Nähmlichen bleiben; und daher kommen die Vorschriften zu den verschiedenen Processen, welche man in Schriften über die praktische Scheidekunst antrift. Ich werde zur Erläuterung einige Beyspiele hiervon anführen.

Grüner Vitriol ist eine Verbindung der Vitriolsäure mit Eisen. Aber wenn man Eisen zu Vitriolöl thut, kann man dieses Salz nicht hervorbringen. Denn um die Auflösung des Eisens zu bewirken, muß das Vitriolöl vorher mit Wasser verdünnt werden.

Fressender Sublimat ist eine Mischung von Salzsäure und Queckſilber. Demohnerachtet läst sich das Queckſilber von dieser Säure in einer flüssigen Gestalt nicht auflösen. Um eine Verbindung zwischen denselben zu bewirken, müssen sie in Dämfe aufgetrieben werden, und in diesem Zustande vereinigen sich diese Bestandtheile, da sie es hingegen in ihrer zusammenhängenden Gestalt nicht konten. Daher werden zu dieser Arbeit Vitriol und gemeines Salz angewandt. Die Vitriolsäure entbindet die Salzsäure, und indem diese in Dämpfe aufsteigt, verbindet sie sich mit dem Queckſilber welches sich ebenfalls in Dämpfe erhebt, weil es in dieser Absicht vorher war in Salpetersäure aufgelöst worden, damit es in seine kleinsten Theile möchte zertheilt werden.

So auch bey der Zersetzung. Wenn grüner Vitriol mit Salpeter vermischt wird, so muß die Vitriolsäure durch Hülfe des Feuers erst ausgetrieben werden, ehe sie auf den Salpeter wirken kann, um die Säure desselben zu entbinden. Ohne diesen Umstand wird man keine Salpetersäure erhalten.

Um die Sache noch deutlicher zu machen will ich eine ganze Abtheilung der Verwandschaftstabelle für die Salze durchgehen und zugleich gewisse andere Arbeiten mitnehmen, welche zu unserer Absicht schicklich sind, indem ich zu gleicher

cher Zeit diejenigen Umstände bemerke, welche müssen beobachtet werden um in jedem besondern Falle eine Zersetzung oder Verbindung zu Stande zu bringen.

Vitriolgeist ist eine Verbindung von Vitriolsäure und Wasser. Wenn man in diese Mischung dünne Kupferbleche legt, und einen gehörigen Grad der Hitze gibt, so wird das Kupfer aufgelöst werden. Die Mischung besteht nunmehr also aus blauem Vitriol und Wasser, welches leicht davon auf die bereits beschriebene Art könnte getrennt werden.

Wenn man in diese Auflösung Eisenbleche legt, so wird die Säure das Kupfer verlassen, und sich mit dem Eisen vereinigen. Da sich das Eisen auflöst und das Kupfer von der Säure los ist, so sezt es sich auf die Oberfläche der Eisenbleche, so daß diese das Ansehen von Kupfer bekommen. Aber wenn das Eisen völlig aufgelöst ist, so fällt das Kupfer in Gestalt eines Pulvers zu Boden.

Die abgegossene klare Flüssigkeit ist jezt eine Mischung von Wasser und grünem Vitriol; legt man Zink in diese Auflösung, so wird die Säure das Eisen allmählig verlassen, sich mit dem Zink vereinigen, und das Eisen wird, wie vorher das Kupfer, in Gestalt eines Pulvers zu Boden fallen.

Die abgeklärte Flüssigkeit ist nun eine Auflösung von weissem Vitriol und Wasser. Man setze dieser Auflösung flüchtiges Alkali zu, so wird die Säure den Zink verlassen um sich mit dem Salze zu vereinigen; der Zink wird in Gestalt eines Pulvers zu Boden fallen und die ab-

geklärte

geklärte Flüssigkeit wird aus Vitriolsalmiak und Wasser bestehen.

Man vermische fixes Alkali mit dieser Flüssigkeit, so wird sich die Säure mit demselben vereinigen, das flüchtige Alkali fahren lassen, und die Mischung ist nunmehr vitriolisirter Weinstein und flüchtiger Salmiakgeist. Der leztere kann durch die Destillation erhalten werden, indem der erstere zurückbleibt.

Den vitriolisirten Weinstein vermische man zu gleichen Theilen mit fixem Alkali und thue so viel Kohlenstaub dazu als der vierte Theil der ganzen Mischung nach dem Gewichte ausmacht. Die Holzkohle enthält, bekanntermaßen, Phlogiston, das mit einer vegetabilischen Erde verbunden ist, und das alkalische Salz ist in der Absicht zugesezt um den vitriolisirten Weinstein in Fluß zu bringen, welches ohne einen solchen Zusatz nicht leicht bewerkstelligt werden kann. Diese ganze Mischung thue man in einen Tiegel, bedecke denselben und gebe auf eine kurze Zeit ein starkes Feuer, so wird die Vitriolsäure das fixe Alkali verlassen, um sich mit dem Phlogiston des Kohlenstaubes zu verbinden. Die Mischung ist daher nun gemeiner Schwefel, fixes Alkali, nnd vegetabilische Erde, das heist, es ist unreine Schwefelleber. Löst man die Masse in Wasser auf, so sezt sich die Erde zu Boden, und die klare Flüssigkeit ist eine Auflösung von Schwefelleber und Alkali in Wasser.

Die Flüssigkeit gieße man ab, oder seige sie durch; und um den Schwefel zu erhalten, sehe man die Tabelle

in

in der Abtheilung für das fixe Alkali nach, und man wird über dem Schwefel verschiedene Säuren finden *); man setze der Mischung eine hinreichende Menge von einer dieser Säuren zu, so wird das Alkali den Schwefel verlassen, um sich mit der Säure zu verbinden und der Schwefel wird als ein Pulver zu Boden fallen, welches man von der Flüssigkeit absondern und in Stangen schmelzen kann.

Und auf solche Weise hat man nach und nach Vitriolgeist, blauen, grünen, weißen Vitriol, vitriolischen Salmiak, vitriolisirten Weinstein und Schwefel bekommen, so daß man jeden dieser Körper sehr leicht hätte in seiner gewöhnlichen Gestalt erhalten können.

In der Abtheilung der Tabelle, die für den Schwefel bestimmt ist findet man, daß Schwefel und Queckſilber Zinnober machen. Demohnerachtet gibt es keine Art, die Bestandtheile zu der Gestalt des Zinnobers zu verbinden, weder durch eine trockene, noch flüssige Vermischung. Wenn die Bestandtheile auf diese oder jene Art mit einander vermischt sind, so geben sie nicht Zinnober, sondern mineralischen Mohr. Um dieselben zu der erforderlichen Gestalt zu vereinigen, müssen sie in Dämpfe erhoben werden. Wenn sie erst zu einem Mohr vermischt, und alsdann

*) Wenn man in der beygefügten Tabelle nicht alles findet, worauf der Verfasser verweiset, so erinnere man sich, daß er hier keine vollständige Tabelle liefern wollte, sondern daß er sie nur deswegen anhängte, um den Gebrauch einer solchen Tabelle gehörig zeigen zu können. Aus dieser Ursache hat der Verfasser nachher die Bergmannschen Tabellen angehängt, die durch die Tabelle des Verfassers auf keine Weise entbehrlich gemacht werden. A. d. U.

dann sublimirt werden, so ist Zinnober die sublimirte Substanz.

Um diese Mischung zu zersetzen damit man das Queckſilber wieder erhalte, sehe man die Abtheilung für den Schwefel nach, und man wird über dem Queckſilber, fixes Alkali finden. Aber da dieses Salz mit dem andern Bestandtheile des Zinnobers eine Schwefelleber macht, so wird es schwer werden das Queckſilber aus dieser Mischung mit Vortheil zu erhalten. Die andern in der Reihe unter dem Schwefel befindlichen Substanzen haben auch ihre Unbequemlichkeiten, und dieserwegen braucht man das Eisen. Wenn man Eisenfeile mit Zinnober vermischt und dieses in einer Retorte destillirt, so zieht das Eisen den Schwefell aus den Queckſilber an sich, und dieses geht rein in die Vorlage über (welche mit Wasser gefüllt seyn muß um die Dämpfe zu verdichten); der Schwefel und das Eisen bleiben alsdann zurück.

Schwefel und fixes Alkali machen Schwefelleber. Gleichwol thun sie es doch nicht bei einer bloß trocknen Vermischung; sie müssen auf ein Feuer gesezt werden, das eben hinreicht den Schwefel zu schmelzen und die Mischung muß beständig bewegt werden, bis die Verbindung erfolgt ist. Wenn das milde Alkali dazu ist gebraucht worden, so wird sich dasselbe nicht eher mit dem Schwefel vereinigen, bis seine fixe Luft ausgetrieben ist. Man kann den Schwefel aus dem Alkali wieder durch die Sublimation erhalten; aber der bessere Weg ist, daß man eine Säure zusetzt um das Alkali von dem Schwefel anzuziehen, welcher alsdann in Gestalt eines weißen Pulvers niedergeschlagen wird. Durch

das

das Abwaschen und Schmelzen kann er wieder in seine vorige Gestalt hergestellt werden.

In der Abtheilung für das Wasser findet man das milde flüchtige Alkali, welches mit dem Wasser den flüchtigen Salmiakgeist macht. Man stelle sich diesen so stark vor, als er immer kann gemacht werden. Ueber dem flüchtigen Alkali wird man den Weingeist finden, welchen man ebenfalls so stark als möglich annehmen muß. Wenn nun diese beiden Flüssigkeiten mit einander vermischt werden, so zieht der Weingeist das Wasser aus dem Salze an sich, und dieses wird daher sogleich in seinen festen Zustand hergestellt seyn und giebt, nach dem schönen Versuch des **van Helmont**, die Offa alba.

In der Abtheilung von fixer Luft (deren Kenntniß wir, in dieser Absicht dem gelehrten und scharfsinnigen Doctor **Black** zu verdanken haben) wird man finden daß flüchtiges Alkali und jene Luft das milde flüchtige Alkali machen. Fixes Alkali steht in der Reihe über dem flüchtigen Alkali. Wenn man daher zu dem reinen fixen Alkali, das in Wasser aufgelöst ist, mildes flüchtiges Alkali zu thut, so wird das erstere die fixe Luft aus dem leztern an sich ziehen, welches nun mit dem Wasser in Gestalt des kaustischen flüchtigen Alkalis kann destillirt werden; da das fixe Alkali so jezt mild gemacht ist, zurückbleibt.

Wenn man diesem Alkali, das im Wasser aufgelöst ist, kaustische Magnesia zusezt, so wird die leztere die fixe Luft aus dem erstern anziehen und die milde Magnesia und das kaustische Alkali können durch das Durchseigen u. s. w. besonders erhalten werden.

Wenn diese Magnesia mit einer gehörigen Menge Wasser vermischt ist, und man in diese Mischung ungelöschten Kalk thut, so verläßt die fixe Luft die Magnesia um sich mit dem Kalk zu vereinigen, mit welchem sie die gemeine Kalkerde darstellt.

Es ist zu bemerken, daß Kalkerde im Wasser auflöslich ist, so lange sie sich in ihrem kaustischen Zustande befindet, wo sie alsdann diejenige Flüssigkeit macht, welche wir Kalkwasser nennen; in ihrem milden Zustande hingegen löst die Kalkerde sich im Wasser nicht auf.

Nicht weniger verdient der Umstand bemerkt zu werden, daß einige von diesen Substanzen in ihren milden Zustand übergehen, wenn sie der fixen Luft ausgesezt werden, welche sich aus einer aufbrausenden Mischung entwickelt, und welche von denen Substanzen angezogen, oder eingesogen wird.

Dasselbe ereignet sich mit der Zeit bey Substanzen dieser Art, wenn sie der gemeinen Luft ausgesezt werden; indem allenthalben in dem Dunstkreise Theilchen dieser fixen Luft schwimmen, welche diese Substanzen einsaugen.

Wenn daher Kalkwasser der Luft ausgesezt wird, so bildet sich auf dessen Oberfläche eine weiße Rinde, welche nichts anders ist als Kalk der nunmehr wegen seiner Verbindung mit fixer Luft im Wasser unauflösbar geworden ist. Und wenn fixe Luft mit Kalkwasser vermischt wird, so wird aus eben dieser Ursach, der Kalk, welcher vorher aufgelöst blieb, in Gestalt eines weissen Pulvers nie-

der-

dergeschlagen werden. Hierin liegt der Grund warum Kalkwasser eine Probe von der Gegenwart fixer Luft ist, wie in einem der vorigen Capitel ist bemerkt worden.

Diese Processe enthalten eine solche Verschiedenheit von Verbindungen und Zersetzungen nebst den Umständen, so dabey vorkommen, daß man einem der nur gewöhnliche Fähigkeiten besizt, nichts weiter über diesen Gegenstand zu sagen braucht.

Ich werde diese Abhandlung schließen mit den Betrachtungen über einige Processe, welche vom Phlogiston, vielleicht dem ausserordentlichsten unter allen chemischen Grundstoffen, abhängen.

Metalle sind Verbindungen ihrer besondern Erden oder Kalke mit diesem feinen Grundstoffe.

Wenn eine Säure zu einem Metalle gebracht wird, welches dieselbe auflösen kann, so verläst der Kalk, welcher eine größere Verwandschaft zur Säure als zum Phlogiston hat, das leztere, um sich mit der erstern zu verbinden. Das Phlogiston hängt sich an die Dämpfe und an die Luft an, welche bey dieser Gelegenheit aufsteigen, und verfliegt mit denselben.

Metallische Salze und Auflösungen sind daher nicht Verbindungen der Säuren mit den Metallen selbst, sondern bloß mit ihren Kalken.

Wenn ein Metall, das in einer Säure aufgelöst ist, durch irgend einen metallischen Kalk oder durch andere Substanzen, die keine wirklichen Metalle sind, niederge-

gen wird, so wird der Niederschlag kein Metall, sondern ein Kalk seyn. Zum Beyspiel wenn Kupfer in Vitriolsäure aufgelöst ist, so enthält diese Auflösung bloß den Kupferkalk, indem das Phlogiston während der Auflösung verflogen ist. Wenn daher Eisenkalk, fixes Alkali oder etwas dergleichen zugemischt wird, so wird sich mit diesem die Säure verbinden, und den Kupferkalk fallen lassen, welcher dieserwegen bloß in Gestalt eines Kalks zu Boden fällt.

Aber wenn zu dieser Auflösung des Kupfers, Eisen oder Zink in metallischer Gestalt oder noch mit Phlogiston verbunden, zugethan wird, so findet eine doppelte Verwandschaft Statt. Der Kalk des zugefügten Metalls verbindet sich mit der Säure, und sein Phlogiston mit dem niedergeschlagenen Kalke; so daß das Pulver, welches nun zu Boden fällt, nicht Kupferkalk, sondern wirkliches Kupfer ist. Und dis ist der Fall bey allen Auflösungen wenn zum Niederschlagen ein Metall gebraucht wird.

Holzkohle ist eine Verbindung von vegetabilischer Erde mit Phlogiston, wie man in der Verwandschaftstabelle findet. Wenn Galmey gehörig mit der Kohle geschmolzen wird, so wird dieser Kalk das Phlogiston an sich anziehen und dadurch in Metall verwandelt werden. Dieses Metall ist Zink. Wenn mit diesem Metalle Phosphorsäure vermischt und diese Mischung in einer Retorte, bey einer hinlänglichen Hitze destillirt wird, so verläst das Phlogiston sein Metall um sich mit der Säure zu vereinigen, und der durch diese Vereinigung entstandene Phosphorus wird in die Vorlage übergehen (welche mit Wasser angefüllt

werden

werden muß um die Dämpfe zu verdichten, und zu löschen) da der Kalk in derselben zurückbleibt.

Diese Mischung ist die berühmte Substanz, welche durch die Eigenschaft bekannt ist, daß sie im Dunkeln leuchtet; und bey der gewöhnlichen Wärme der Athmosphäre brennt. Man erhält diesen Phosphorus gewöhnlich durch einen sehr mühsamen Proceß aus dem Harn. In dem Harn ist eine besondere Art von Salz, welches von den Scheidekünstlern schmelzbares Harnsalz genannt wird. Es besteht aus der Phosphorsäure, welche gleich andern Mittelsalzen, mit einem Alkali verbunden ist. In dem Verfolge der Arbeit verläst die Säure das alkalische Salz und vereinigt sich mit dem Phlogiston des Urins zu Phosphorus auf dieselbe Art, wie in dem Proceß, wo Schwefel aus Kohlenstaub und vitriolisirtem Weinstein oder Glaubersalze gemacht wird.

Wenn aber dieses Salz aus dem Harn durch Krystallisation gezogen, alsdann mit Kohlenstaub oder einer andern schicklichen phlogistischen Substanz vermischt, und bey einem hinreichenden Grade der Hitze destillirt wird, so entsteht dadurch derselbe Phosphorus. Es ist der Phosphorus also bloß eine besondere und eigene Art von Schwefel, der bey einer geringern Hitze, als der gewöhnliche Schwefel brennt. Wenn reine Vitriolsäure und diese Substanz zusammengemischt und destillirt würden; so würde das Phlogiston die Phosphorsäure verlassen um sich mit der Vitriolsäure zu vereinigen. Durch einen gehörigen Grad von Hitze würde der durch diese Vereinigung entstandene Schwefel sublimirt werden und

die Phosphorsäure zurücklassen. Vermischt man diesen Schwefel mit der Luft oder sezt ihn der Wirkung derselben aus, so wird, wenn man einen gehörigen Grad von Hitze anwendet, das Phlogiston die Vitriolsäure verlassen und sich mit der Luft verbinden, welche dasselbe stärker anzieht, die Säure hingegen wird in Dämpfen zurückbleiben, welche aufgefangen, verdichtet und durch Hülfe wässeriger Dünste in gemeinen Vitriolgeist oder Spiritus sulphuris per campanam verwandelt werden können.

Andere Körper, welche Phlogiston enthalten aber nicht zu fest mit demselben verbunden sind, können eben so gut als der Schwefel durch die Luft zersezt werden. Die Luft zersezt Phosphorus bey der gewöhnlichen Wärme des Dunstkreises; aber die mehrsten übrigen Körper erfordern zu dieser Absicht eine größere Hitze. Oele, zum Beyspiel und Fettigkeiten erfordern eine grössere Hitze als der Schwefel; und Metalle werden von der Luft nicht ohne einen sehr heftigen Grad der Hitze zersetzt. Die Hitze sezt die Luft in den Stand auf den Körper zu wirken und sein Phlogiston an sich zu ziehen, welches sie vorher nicht konnte. Und auf gleiche Weise haben wir gesehn, daß manche Zersetzungen anderer Art ohne Hitze können bewirkt werden, daß es hingegen andere derselben gibt, wozu die Hitze nothwendig erfordert wird.

Von der Zersetzung phlogistisirter Körper durch die Luft hatte ich Gelegenheit in dem Capitel von den verschiedenen Luftarten zu handeln; und in dem Capitel vom Feuer ward die gegenwärtige Theorie von der Hitze gegeben, welche mit einigen dieser phlogistischen Processe verbunden

bunden ist. Um die Ursache dieser Hitze beym Verbrennen zu erklären, nehme man einmal an daß eine große Menge Feuer in der Luft enthalten sey, welches sich aber in einem fixen oder verborgenen Zustande befinde. Beym Verbrennen geht das Phlogiston des entzündlichen Körpers in die Luft über, dadurch wird das Feuer, weil es eine schwächere anziehende Kraft gegen die Luft hat als das Phlogiston, in Freiheit gesezt und bringet den großen Grad der Hitze hervor, welche bey diesen Fällen bemerkt wird? (Man sehe die 16te Abtheilung der Verwandschaftstabelle.).

Je schneller die Zersetzung vor sich geht, das ist, je größer die Menge des Phlogiston ist, welches in einer gegebenen Zeit befreit wird, desto größer wird auch die Hitze seyn. Aus dieser Ursache werden Blasebälge, Blaseröhre, Luftzüge mit großem Vortheil zu dieser Absicht angewandt, weil sie immer frische Theilchen von Luft an verbrennende Körper bringen. Auch wird die Hitze größer seyn, nachdem die Luft reiner ist. Daher wird mit dephlogistisirter Luft eine viel größere Hitze bewirkt, als wenn bloß gemeine Luft dazu angewandt ist.

Körper, welche auf die eben beschriebene Art Phlogiston enthalten, werden **verbrennliche Körper** genannt und ihre Zersetzung durch Luft heist **Verbrennung** oder das Verbrennen, wegen der Hitze, so mit dieser Zersetzung verbunden ist. Aber das Verbrennen der Körper kann eben sowohl durch Hülfe der Salpetersäure, als durch Luft bewirkt werden. Salpeter enthält eine Menge reiner Luft in einem Zustande von Verbindung, auf eben die Art, wie fixe Luft in Marmor u. s. w. enthalten ist. Wenn

daher Salpeter mit einem verbrennlichen Körper vermischt ist, und es wird ein gehöriger Grad der Hitze angewandt, so zieht sich das Phlogiston und die Luft gegenseitig an, verlassen die andern Substanzen mit welchen sie vorher verbunden waren, und vereinigen sich mit einander; es wird daher, nach den bereits erklärten Grundsätzen, eine Hitze erzeugt. Man sehe auch die Capitel vom Feuer und von den verschiedenen Luftarten.

Beschluß.

Was bisher ist gesagt worden, wird hoffentlich hinreichend seyn, um dem Leser einen allgemeinen Begriff von der chemischen besondern Anziehung zu geben und ihn in den Stand zu setzen, daß er über die Operationen, so davon abhängen, gehörig urtheilen kann. Mit noch einigen wenigen Bemerkungen über das, was bisher gesagt ist, werde ich diesen Theil meiner Abhandlung schliessen. Doch werden diese Anmerkungen von der Art seyn, daß sie sich einem Leser von nur sehr mäßigen Fähigkeiten, bey Durchlesung der vorhergehenden Capitel, ganz natürlich von selbst, wenigstens dem grösten Theile nach, würden dargeboten haben.

Erste Anmerkung.

Körper können nicht auf einander wirken, wenn nicht wenigstens einer derselben in einem flüssigen oder dunstartigen Zustande ist. In diesem Zustande haben die Theilchen

chen eines Körpers Freiheit, ihre Wirkung auf die Theilchen eines andern zu äussern, welches ihnen in einem festen Zustande wegen der großen Anziehung, welche zwischen denselben Statt findet, nicht möglich ist.

Zweite Anmerkung.

In manchen Fällen ist zu der Wirkung der Körper auf einander Hitze nöthig. Zum Beyspiel mildes fixes Alkali und Schwefel werden ohne Hitze keine Schwefelleber geben; und eben so wenig werden ohne dieses Mittel Kalke mit entzündbaren Substanzen zu Metallen verbunden werden. In denen Fällen, wo Körper auf einander bey der gewöhnlichen Temperatur des Dunstkreises wirken, befördert die Hitze gewöhnlicher Weise diese Wirkung. Zum Beyspiel, kaltes Wasser löst den Zucker auf, aber durch die Hitze erfolgt die Auflösung viel schneller, und also auch in größerm Verhältnisse. Hitze ist also in den vorher bemerkten Fällen ein wirkendes Mittel. Wenn Eis den Zucker nicht auflösen kann, so ist es blos aus Mangel einer hinlänglichen Hitze, wodurch die erstere Substanz flüssig gemacht werden könnte. Wenn Salzgeist mit Quecksilber keinen fressenden Sublimat machen kann, so liegt die Ursach bloß darin, weil eine hinreichende Hitze fehlt um die Bestandtheile in Dämpfe zu verwandeln.

Dritte Anmerkung.

Bei der Erklärung der Verwandschaftstabelle habe ich bisweilen einen zusammengesezten Körper bloß als einen Urstoff oder Bestandtheil betrachtet. Zum Beyspiel: über einer der Abtheilungen findet man den Schwefel, welcher

gleichwol in einer andern Abtheilung als eine aus Vitriolsäure uud Phlogiston zusammengesezte Substanz angegeben wird. Aber in Rücksicht der Substanzen welche sich in der Abtheilung des Schwefels befinden, ist dieser ein Urstoff; indem diese Substanzen den Schwefel, in so fern er Schwefel ist, nicht zersetzen, sondern sich mit demselben vereinigen. So sind zum Beyspiel Queckſilber und Schwefel die eigenen Bestandtheile des Zinnobers; und so bey andern Fällen.

Auf gleiche Weise sind manche von denen Körpern, welche bloße Urstoffe zu seyn scheinen in der That zusammengesezt. So sind zum Beyspiel alkalische Salze Verbindungen von Erde, Säure und Phlogiston. So sind gleichfalls Säuren u. s. w. bloß Zusammensetzungen von andern einfachen Urstoffen.

Vierte Anmerkung.

In manchen Fällen wird die Vereinigung der Körper so wie sie nach Beschaffenheit ihrer Verwandschaft erfolgen sollte, nicht anders, als nur unter besondern Umständen statt finden. So wird das Phlogiston den vitriolisirten Weinstein nicht anders als bey einem heftigen Grade der Hitze zersetzen. Queckſilber und Salzsäure werden sich nicht anders als in Gestalt von Dämpfen verbinden; und so in andern Fällen. Es darf auch nicht unbemerkt bleiben, daß in manchen Fällen eine Verbindung nicht kann bewirkt werden, als durch eine vorläufige Vereinigung der Substanz mit einer andern, gegen welche sie eine schwächere besondere Anziehung hat. Zum Beyspiel: Aether wird

das

das Gold nicht auflösen, aber wenn Gold in Königswasser aufgelöst ist, und alsdann der Aether zugesezt wird, so zieht letzterer das Gold aus dem erstern an; und von dieser Art liefert die Scheidekunst viele andre Beyspiele.

Fünfte Anmerkung.

In einigen Fällen können zwey Bestandtheile welche sich nicht mit einander verbinden würden dennoch durch Hülfe eines dritten Bestandtheils welcher eine Anziehung gegen beyde hat, dazu gebracht werden. So vereinigt sich zum Beyspiel Schwefel nicht mit dem Wasser, aber wenn der Schwefel vorher mit einem Alkali verbunden wird, so hält das Wasser weil es das Salz sehr stark anzieht auch den Schwefel mit zurück, welchen das Alkali bey seiner Vereinigung mit dem Wasser nicht fahren läst. Auf gleiche Weise werden sich Oel und Wasser nicht vermischen, aber wenn ein Alkali, welches beyde anzieht, dazu kommt, so wird ihre Vermischung durch Hülfe dieses Zwischenmittels bewirkt.

Sechste Anmerkung.

Aus dem was über die Verwandschaftstabelle ist gesagt worden, wird der Leser in den Stand gesetzt seyn, bey einer kleinen Aufmerksamkeit manche besondere Fälle aus der Theorie der Scheidekunst zu beurtheilen, von denen hier nicht gesprochen ist. Zum Beyspiel: er wird nun fähig seyn die Urtheile chemischer Schriftsteller zu verstehen, wenn sie die Theorie ihrer Kunst abhandeln, oder wenn sie die Gründe eines besondern Processes angeben; welches dasjenige war, was ich bey diesen Anfangsgründen vor-

züglich zur Absicht hatte, und ich sollte glauben, daß er selbst ohne eine solche Hülfe dadurch in den Stand gesetzt seyn würde, den Zusammenhang mancher dieser Processe zu entdecken. Als eine Uebung hierinn würde ich dazu die Operationen welche die Metalle betreffen vorschlagen: ferner die verschiedenen Processe um die Aethers zu machen; und so verschiedene andere, welche ich gar nicht berührt habe. Von allen diesen, wird er hinlängliche Beyspiele in chemischen und pharmocevtischen Schriften antreffen.

Siebende Anmerkung.

Der Leser wird auch im Stande seyn, die Gründe der verschiedenen allgemeinen Operationen der Scheidekunst einzusehen. Zum Beyspiel:

Niederschlagung oder Fällung (Praecipitatio).

Oder das Losmachen oder Austreiben eines Bestandtheils aus dem andern durch Hülfe eines dritten, vermöge einer größern Verwandschaft. Zum Beyspiel wenn Schwefel in einer alkalischen Flüssigkeit aufgelöst, und eine Säure zugesetzt wird, so vereinigt sich das alkalische Salz mit der Säure, läst den Schwefel fahren, welcher daher in Gestalt eines Pulvers zu Boden fällt, welches aus dieser Ursach **niederschlagener Schwefel** genannt wird. Eben so wenn ein wesentliches Oel in Weingeist aufgelöst ist, und hierzu Wasser gegossen wird, so vereinigt sich der Weingeist mit dem Wasser, und läst das Oel fahren, welches in der Flüssigkeit aufsteigt, und auf der Oberfläche schwimmet; dies wird gleichfalls Niederschlagung genannt, und wenn fixe Luft durch eine Säure ausgetrieben wird, und aus

der

der Flüssigkeit aufsteigt, so sagt man gleichfalls, sie sey niedergeschlagen oder gefället.

Krystallisation

Welche erfolgt, wenn Salztheilchen in einer zu geringen Menge von Flüssigkeit oder in einer Flüssigkeit, die nicht heiß genug ist, enthalten sind; denn indem die Bestandtheilchen gerinnen, bilden sie sich selbst in diese regelmäßige durchsichtige Klumpen, oder Massen, welche wir Krystallen nennen. Da einige Salze eine größere Menge Wasser erfordern als andere um aufgelöst erhalten zu werden, so wird, wenn mehr als eine Art von Salzen in irgend einer Flüssigkeit aufgelöset sind, dasjenige Salz, welches die größte Menge Wasser zu seiner Auflösung erfordert sich eher krystallisiren als das andere; und hierauf beruhet die Kunst, verschiedene Salze die in einer Flüssigkeit aufgelöst sind, abgesondert zu erhalten; daher können auch verschiedene Arten von Salzen, wenn sie mit einander vermischt sind, nach diesen Grundsätzen von einander abgesondert werden. Gemeines Salz, zum Beyspiel, löst sich in einer geringern Menge von Wasser auf, als Salpeter; wenn daher Salpeter und gemeines Salz in ein und eben derselben Flüssigkeit aufgelöst sind, so wird sich der Salpeter am ersten krystallisiren, und kann daher durch eine gehörige Anwendnng des Abdampfens vorher erhalten werden, eher das gemeine Salz anfängt anzuschießen. Da Salpeter, wenn er erst gemacht ist eine große Menge von gemeinem Salz enthält, so wird er auf diese Weise von demselben gereinigt.

Das Abziehen. (destillatio)

Oder das durch Hitze bewirkte Aufsteigen einer flüchtigen Substanz in Dämpfe, so daß dieselben in eine besondere Vorlage übergehen, wo sie verdichtet werden. Hiermit hat eine große Aehnlichkeit

Die Sublimation.

Oder die Erhebung gewisser flüchtigen Materien in trockenen Dämpfen, welche sich in dem obern Theile des Gefäßes oder in einer Vorlage, entweder in Gestalt eines Pulvers oder als eine harte, feste Masse ansetzen.

Die Verkalkung.

Diese ist von doppelter Art:

1) Wo die flüchtigen Materien, durch Hülfe des Feuers in offenen Gefäßen, oder im offenem Feuer, aus den feuerbeständigen Theilen eines Körpers herausgetrieben werden, wie dieses der Fall bey der Magnesia, dem lebendigen Kalk und einigen andern Substanzen ist;

2) Wo eine Substanz, um sie ihres Phlogistons zu berauben, auf eine gleiche Art der Hitze ausgesetzt wird; dis wird eigentlicher das Verbrennen genannt. So werden zum Beyspiel Bley, Spiesglas u. s. w. in Kalke verwandelt, das heist, sie werden ihres Phlogistons durch die Verkalkung in offenen Gefäßen beraubt; wobey die Luft ihr Phlogiston auf gleiche Weise anzieht, als bey dem Verbrennen des Schwefels und anderer Körper ist gezeigt worden; da aber die

Zer-

Zersetzung in diesen Fällen bey den Metallen nur sehr langsam vor sich geht, so wird nicht ein solcher Grad der Hitze erzeugt, der hinreichend wäre, das Verbrennen fortgesetzt zu unterhalten, wie es bey jenen Körpern geschieht, und dieserwegen ist auch eine fortdaurende Anwendung der äussern Hitze nothwendig. Es giebt auch Verkalkungen, welche an beiden Arten Antheil haben.

Die Verstärkung (Concentratio).

Oder wenn man irgend einen Bestandtheil, den man nicht in einem abgesonderten Zustande erhalten kann, in einen so kleinen Umfang zusammenbringt, oder mit andern Worten, wenn man ihn so stark macht, als möglich. So wird Vitriolöl verstärkt oder concentrirt durch das Abdunsten des überflüssigen Wassers. Weingeist wird concentrirt, indem man ihn bey einer so mäßigen Wärme abzieht, daß so wenig Wasser, als nur immer möglich, mit übergeht. Diese Verstärkung wird auf eine Art bewirkt welche der vorigen gerade entgegengesezt ist, weil der Weingeist flüchtiger ist als Wasser; Wasser aber flüchtiger als die Säure.

Es giebt auch noch andere Arten der Concentrationen: so kann zum Beyspiel Weinessig durch den Frost concentrirt werden; indem bloß der wässerige Theil desselben gefriert und also in Gestalt des Eises abgesondert werden kann, wodurch die zurückbleibende Säure um so viel verstärkt wird. Heißes, trockenes Weinsteinsalz zu rectificirtem Weingeist gethan, zieht das Wasser aus demselben

an

an sich, wenn durch die Destillation keines mehr daraus erhalten werden kann. Weinessig kann auch durch ein alkalisches Salz gesättigt, und dadurch in ein Mittelsalz verwandelt werden. Wenn man dieses Salz trocknet und concentrirtes Vitriolöl darauf gießt, so wird der Weinessig wegen einer nähern Verwandschaft der Vitriolsäure ausgetrieben, so wie dieses bey der Destillation des Salpeters und Salzgeists ist gezeigt worden; und durch dieses Mittel erhält der Weinessig den höchsten möglichen Grad der Concentration; und so wird man mehrere Beyspiele der Verstärkung bey den Schriftstellern über die Scheidekunst finden.

Achte Anmerkung

Durch eine Bekanntschaft mit der Theorie der Scheidekunst wird man auch in den Stand gesetzt, zusammengesezte Körper zu zerlegen und ihre Bestandtheile zu entdecken. Wenn ich zum Beyspiel die Zusammensetzung eines Mittelsalzes, das mir in dieser Absicht vorgelegt würde, untersuchen wollte, so löse ich einen Theil dieses Salzes in Wasser auf und thue fixes Alkali hinzu. Wenn keine Trübung erfolgt, so schließe ich, daß die Grundlage weder erdig noch metallisch ist. Ich bringe die Auflösung an die Nase und finde, daß sie stark nach flüchtigem Alkali riecht, ich schließe also daraus daß dis die Grundlage des Salzes seyn muß.

Ich gieße Vitriolöl auf das Salz, und bemerke unmittelbar Dämpfe aufsteigen. Daraus schließe ich, daß die Säure des Salzes keine Vitriolsäure ist. Indem

dem ich die Farbe der Dämpfe untersuche, finde ich, daß sie roth sind. Das Salz ist also wahrscheinlich eine Verbindung der Salpetersäure mit flüchtigem Alkali; das ist Salpetersalmiak.

Um hierüber noch gewisser zu werden, reibe ich etwas davon mit Weingeist, und finde daß es sich völlig darinn auflöst. Ich bringe einen andern Theil dieses Salzes in einer Schaufel, ohne Zusatz einer entzündlichen Substanz, übers Feuer, und es entzündet sich mit einer Flamme. Aus allen diese Umständen schließe ich mit hinreichender Sicherheit, daß das Salz Salpetersalmiak ist, wie ich vorher zu vermuthen Ursach hatte. Denn kein anders Salz entspricht dieser Beschreibung. Und besonders hat dieses Salz einzig und allein die Eigenschaft, ohne Zusatz zu verpuffen.

Wenn mir eine Auflösung von zwey verschiedenen Salzen in Wasser vorgesezt würde, und ich sollte sie untersuchen; so thue ich zu einem Theile von dieser Flüssigkeit etwas fixes Alkali, und bemerke, daß sie trübe wird, und zugleich nach flüchtigem Alkali riecht. Eins von diesen Salzen ist also ammoniakalisch, das andere entweder erdig oder metallisch. Ich sammle das niedergeschlagene Pulver, wasche es ab, und finde, daß es vollkommen weiß ist, daß es sich bald in Vitriolsäure mit Brausen auflöst, und daß es aus derselben durch flüchtiges Alkali niedergeschlagen wird. Wahrscheinlich ist es also Magnesia. Ich dunste diese leztere Auflösung ab und krystallisire sie; das Salz schießt in langen dünnen Krystallen an und hat das Ansehen von Bit-

Bittersalz; ein anderer Beweiß daß die Grundlage Magnesia ist.

Um die Säuren zu entdecken, dunste ich eine hinreichende Menge der ersten Flüssigkeit ab, und auf einen Theil der zuerst erhaltenen Krystallen, gieße ich ein wenig Vitriolöl; es steigt ein weißer Dampf auf, welcher zu erkennen giebt, daß die Säure dieser Krystallen Salzsäure ist. Auf einen andern Theil derselben gieße ich fixes Alkali und finde einen Geruch von flüchtigem Alkali; daher schließe ich, daß eins von denen Salzen gemeiner Salmiak ist.

Da die Grundlage des andern Salzes Magnesia war, so thue ich zu der Flüssigkeit, aus welcher ich die Krystallen des Salmiaks erhielt, eine hinreichende Menge von fixem Alkali, um alle Magnesia niederzuschlagen. Ich dunste die klare Flüssigkeit ab, und gieße auf einen Theil der zuerst erhaltenen Krystallen etwas Vitriolsäure. Allein es steigt durchaus kein Dampf auf. Das Salz ist also wahrscheinlich vitriolisirter Weinstein. Ich setze es dem Feuer aus, und es knistert, wie das gemeine Salz; es fließt nicht; es ist schwer in Wasser aufzulösen. Diese Kennzeichen zusammengenommen mit seinem Geschmack und der Gestalt seiner Krystallen, lassen keinen Zweifel übrig, daß es wirklich vitriolisirter Weinstein ist, so wie es vermuthet ward. Die zwey Salze in der ersten Auflösung waren also Salmiak und Bittersalz.

Wenn man die Eigenschaften der salzigen Substanzen und die Lehre von den chemischen Verwandschaften kennt, kann man Verfälschungen sehr leicht entdecken. Wenn mir zum Beyspiel Bittersalz für wahres Glaubersches Salz gegeben

geben wäre, welches wegen der Aehnlichkeit der Krystallen dieser Salze leicht geschehen kann; so wird sich dieser Betrug leicht entdecken, wenn ich in eine Auflösung dieses Salzes etwas fixes Alkali thue, welches, wegen der Fällung der Magnesia, die Auflösung trübe macht.

Wollte ich die Reinigkeit eines Pulvers untersuchen, so mir für Magnesia verkauft wäre, so gieße ich Vitriolsäure darauf; bleibt die Auflösung vollkommen durchsichtig. so kann ich ziemlich sicher schließen, daß das Pulver ächt ist, besonders, wenn bey Abrauchung und Krystallisirung der Flüssigkeit ein wirkliches Bittersalz erhalten wird. Wofern aber die Auflösung einen Bodensatz macht, oder irgend ein anders als Epsomsalz erhalten wird, so folgt daraus daß die Magnesia unrein ist.

Der Leser, der eine Anlage zur Scheidekunst hat, wird sehr leicht im Stande seyn, diese Winke auf andere chemische Substanzen anzuwenden; und ich würde ihm diese Art der Zerlegung als eins der leichtesten Mittel empfehlen, um sich in diesem Theile der Wissenschaft zu vervollkommnen.

Nachtrag.

Seit die vorhergehenden Abschnitte schon geschrieben waren, fielen mir die Tabellen des berühmten Professor Bergmans in die Hände. Da diese bewundernswürdige Tabellen noch nicht allgemein bekannt sind, so habe ich sie zu einer Uebung für den Lernenden, dem chemischen Theile dieser Abhandlung beygefügt. Sie werden auch denen, welche schon weiter in der Scheidekunst gekommen sind, von großem Nutzen seyn; indem sie auf eine gewisse Art, dasjenige enthalten, was in dieser Kunst bisher noch ist entdeckt worden.

Die erste Tabelle enthält die einfachen besondern Anziehungen. Sie ist in zwey Theile getheilt. Der obere bezieht sich auf den nassen, der untere auf den trockenen Weg der chemischen Verbindung.

Diese Eintheilung ist sehr angemessen. Denn bisweilen wird in einem dieser Fälle eine Anziehung statt finden, welche in dem andern ganz und gar nicht, oder auf eine verschiedene Art erfolgt. Die Vitriolsäure, zum Beyspiel wird sich nicht mit dem Phlogiston verbinden um einen Schwefel auf dem nassen Wege oder mit Wasser, zu machen; hingegen auf dem trockenen Wege nimmt das Phlogiston die Stelle der Schwererde ein, welche bey dem nassen Wege, unmittelbar unter der Vitriolsäure stand.

In den vorher bekannt gewordenen Tabellen wurden die vegetabilischen Säuren betrachtet, als wenn sie von einerley Beschaffenheit wären. In diesen hingegen haben sie ihre besondern Abtheilungen; und ihre anziehenden Kräfte scheinen kaum weniger von einander unterschieden zu seyn, als sie es von den andern Säuren sind. Sonstige Tabellen zählten auch nur drey mineralische Säuren. In diesen wird man mehr als noch mal so viel finden, und eine eben so große Verschiedenheit der Anziehungen bemerken.

Von den mineralischen und vegetabilischen fixen Alkalien glaubte man sonst, daß sie eine gleich starke anziehende Kraft gegen die Säuren hätten; allein aus diesen Tabellen wird man sehen, daß die Anziehung des vegetabilischen Alkali stärker ist, als die Anziehung des mineralischen.

Man trift auch in diesen Tabellen Substanzen mit ihren besondern Anziehungen an, die man in den Geoffroyschen und Gellertschen vergebens suchen wird; zum Beyspiel die Schwererde; Magnesia; Flußspatsäure, und andere.

Der Leser der auf die Anweisung zum Gebrauch der vorher eingeschalteten Tabelle aufmerksam gewesen ist, wird keine Schwierigkeit finden diese Tabelle zu verstehen, so bald er die Zeichen hat kennen gelernt.

Die zweite von diesen Tabellen betrift doppelte besondere Anziehungen, und chemische Operationen.

Durch das Zeichen des Wassers (▽) das sich in der Mitte einiger Figuren findet, wird der nasse Weg angedeutet. Das Zeichen des Feuers (△) zeigt den troknen Weg an.

In diesen Figuren sind die Wirkungen von der Vermischung verschiedener Körper gezeigt. Von denen Körpern, deren Mischung diese Zeichnungen vorstellen, ist allemal wenigstens einer zusammengesezt, oft sind sie es alle beyde; und das chemische Zeichen so den zusammengesezten Körper ausdruckt befindet sich allemal an einer Seite der aufrecht stehenden Klammer (auf diese Art {); die Zeichen hingegen, welche die Bestandtheile ausdrucken, aus welchen der Körper zusammengesezt ist, stehen auf der andern Seite. In der ein und zwanzigsten Figur, zum Beyspiel, werden die Wirkungen vorgestellt, so auf die Vermischung des vitriolisirten Weinsteins mit fixem Salmiak, welches beydes zusammengesezte Körper sind, erfolgen. Auf der linken Seite findet sich das Zeichen des vitriolisirten Weinsteins, welches durch eine aufrecht stehende Klammer von den Zeichen der Bestandtheile desselben abgesondert wird. Auf der rechten Seite steht das Zeichen des fixen Salmiaks, auf gleiche Weise durch eine Klammer von den Zeichen seiner Bestandtheile abgesondert.

Wo die ersten Mischungen zersezt und neue hervorgebracht werden, da wird die neue Zusammensetzung durch eine wagerecht gezeichnete Klammer angedeutet; indem das Zeichen des zusammengesezten Körpers auf die auswendige, die Zeichen seiner Bestandtheile aber an die inwendige Seite gesezt werden. So stellt zum Beyspiel die dritte Figur die Vermischung des fixen Alkali mit gemeinem Salze vor. Das Seesalz, welches ein zusammengesezter Körper ist, wird zersezt und zugleich eine neue Zusammensetzung erzeugt; denn die Salzsäure, welche das mineralische Alkali verläst und sich mit dem vegetabilischen verbindet, macht nun ein Digestivsalz. Wo durch die Vermischung weder eine neue Zusammensetzung hervorgebracht, noch die Zersetzung einer alten Zusammensetzung bewirkt wird, da ist die wagerechte Klammer weggelassen. Ein Beyspiel hiervon findet sich bey der zweiten Figur, wo Kalk mit vitriolisirtem Weinstein vermischt wird, ohne daß irgend eine Wirkung erfolgt.

Durch die Pfeile, welche man in diesen Vorstellungen bemerkt, wird die verhältnißmäßige anziehende Kraft der jedesmahligen Bestandtheile ausgedruckt. In der ein und zwanzigsten Figur zeigt der Pfeil, welcher von dem Kalk gegen die Vitriolsäure gerichtet ist, an, daß die Säure fähig ist, den fixen Salmiak zu zersetzen; und der Pfeil, so von der Salzsäure gegen das vegetabilische Alkali gerichtet ist, deutet an, daß das Alkali gleichfalls eine Zersetzung bewirken kann, indem es sich mit der Salzsäure vereinigt. Der Pfeil, der von dem vegetabilischen Alkali

gegen die Vitriolsäure gerichtet ist, gibt zu erkennen, daß die Säure das Digestivsalz zu zersetzen fähig ist, indem sie sich mit dem alkalischen Theile desselben verbindet. Da weder der Kalk das Digestivsalz, noch die Salzsäure den Salmiak zu zersetzen im Stande ist, so findet man auch keine Pfeile gegen dieselben gerichtet.

In manchen Fällen ist die Vermischung von Körpern mit einem Niederschlage verbunden. Wenn die neue Zusammensetzung ein solcher Niederschlag ist, so wird diese Niederschlagung dadurch angedeutet, daß die Spitze der Klammer **herunterwärts** gerichtet ist; wie man diesen Fall bey dem Selenit in der ein und zwanzigsten Figur findet. Wo der Niederschlag keine neue Zusammensetzung sondern ein Bestandtheil von einer der alten Zusammensetzungen ist, da wird dieses durch eine halbe Klammer vorgestellt, deren nach der rechten Hand gerichtetes Ende herunterwärts gekehrt ist; wie bey dem Fall des Kalks in der vierten Figur. Wenn aber die Spitze entweder der ganzen oder halben wagerechten Klammer so heruntergekehrt ist, so zeiget dis an, daß die Mischung oder der Bestandtheil in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt.

Die Figuren von 1 bis 20, und von 40 bis 55, stellen einfache besondere Anziehungen vor. In den übrigen sind die Anziehungen doppelt. Eine doppelte besondere Anziehung ist sehr artig durch die fünf und sechzigste Figur erläutert.

Auf der linken Seite befinden sich die Bestandtheile, welche den vitriolisirten Weinstein machen. Auf der rechten steht das Salz, welches durch die Vereinigung der Salpetersäure mit dem Silberkalk hervorgebracht wird. Weder die Salpetersäure, noch der Silberkalk kann für sich allein den vitriolisirten Weinstein zersetzen, aber wenn sie beyde zusammenwirken, so können sie diese Zersetzung sehr leicht hervorbringen. Wenn man zum Beyspiel annimmt, daß das vegetabiliche Alkali und die Vitriolsäure einander mit der Kraft 9, und die Salpetersäure und der Silberkalk sich nur mit der Kraft 2 anziehen, wenn ferner die Salpetersäure das vegetabilische Alkali mit der Kraft 8, und der Silberkalk die Vitriolsäure mit der Kraft 4 anzieht; so ist 8 und 4 größer, als 9 und 2; es wird daher eine Zersetzung bewirkt werden und zwey neue Zusammensetzungen erfolgen; die eine aus dem vegetabilischen Alkali mit der Salpetersäure und die andere aus der Vitriolsäure mit dem Silberkalk.

F

Diese Erläuterungen werden hinreichend seyn um die Tabelle verständlich zu machen, besonders wenn man das dazu nimmt was schon vorher über diesen Gegenstand ist gesagt worden; das Fernere wird den Untersuchungen des Lernenden zur Uebung seines Scharfsinns sowol, als zu seinem Unterrichte überlassen.

Noch ist zu bemerken, daß in der Tabelle von den einfachen besondern Anziehungen, die Zusammensetzungen, welche durch die beiden Bestandtheile erzeugt werden, nicht

genannt sind, so wie dieses in der vorher angeführten Tabelle des Verfassers geschehen ist. Man findet auch leere Plätze oder Zwischenräume zwischen einigen Bestandtheilen in der Bergmanschen Tabelle; diese deuten an, daß zwischen den Anziehungen der beiden Bestandtheilen gegen die oben stehende Substanz ein größerer Unterschied ist, als wenn die Bestandtheile unmittelbar auf einander folgen. Das Zeichen des Kalks verbunden mit dem Zeichen eines Metalls bedeutet den Kalk dieses Metalls.

Ende des ersten Theils.

Zweyter Theil.

Gilhe

Erstes Capitel.

Von der Optik.

Da die Lehre von dem Gesicht einen beträchtlichen Zweig der Physiologie ausmacht, so werde ich den Leser zunächst in so weit von den optischen Wissenschaften unterrichten, als er dieselben zuum Verständniß dieser Lehre nöthig hat.

Die Körper werden sichtbar vermittelst des Lichts; denn ohne Licht können sie gar nicht gesehen werden. Dis ist so bekannt, daß man sich hierüber in keinen Beweis braucht einzulassen.

Man lasse ein Zimmer gänzlich verfinstern und alsdann in den obern Theil des Fensterladen ein kleines Loch machen, so daß die Sonne dadurch scheinen kann; das Sonnenlicht, so durch das Loch hineinkommt, lasse man auf die entgegengesezte Wand fallen. Man befestige das eine Ende eines Fadens an dem Loch, und das andere an dem Orte, wo das Licht auf die Wand fällt; man ziehe ihn alsdann an, so daß er vollkommen grade wird. Wenn man nun ein Stück Papier irgendwo in die grade Linie hält, welche der Faden einnimmt; so wird das Sonnenlicht auf dieses Papier fallen; so bald man aber das Papier aus dieser Linie herausbringt, so wird dieses nicht erfolgen.

Eben

Eben so, wenn das Auge irgendwo in diese Linie gebracht wird, so wird die Sonne gesehen werden; kommt es aber aus dieser Linie heraus, so ist die Sonne nicht länger sichtbar. Das Licht bewegt sich also in einer graden Linie, wenn kein Hinderniß dazwischenkommt, und dis muß man als ein Grundgesetz in den optischen Wissenschaften annehmen.

Man nehme einen flachen Spiegel (die Optiker nennen ihn einen ebenen oder Plan-Spiegel), man bohre ein kleines Loch durch seine Mitte, und ziehe drey Fäden durch dasselbe. Diesen Spiegel hänge man an der Decke des Zimmers oder anf eine andere Art, an einem von dem Fäden auf, und lasse ihn alsdann flach auf den Tisch herunter, so, daß das Licht durch das Loch des Fensterladen auf die Mitte des Glases falle, und das Loch in dem Spiegel in dem Mittelpunkt des erleuchteten Fleckes komme. Man befestige den Spiegel in dieser Lage auf den Tisch, so wird das Licht von dem Spiegel auf die entgegengesezte Wand zurückfallen. Man lasse einen von den noch übrigen Fäden an dem Loche des Fensterladens, durch welches das Licht einfällt, den andern aber an den erleuchteten Fleck auf der Wand befestigen, so, daß sowol diese beiden Fäden, als der senkrechte, der an die Decke geht, vollkommen grade angespannt sind. Wenn dis alles anf gehörige Art beobachtet ist, so wird man bemerken, daß der senkrechte Faden genau die Mitte zwischen den beiden übrigen hält; oder mit andern Worten: der Winkel, welchen der Faden, so vom Fenster kommt, mit dem senkrecht gezogenen macht, ist demjenigen vollkommen gleich, welchen

der

der senkrechte mit dem Faden macht, der nach dem erleuchteten Fleck auf der Wand geht. Denn wenn man einen Gradbogen gegen diese Fäden, parallel mit der Tischfläche stellt, so wird man finden, daß der senkrechte Faden genau in die Mitte der beiden andern fällt. Man sehe die erste Figur.

Es kommt nunmehr das Licht in einer graden Linie von dem Fenster zu dem Spiegel und geht in einer andern graden Linie von demselben nach der Wand. Die Fäden stellen also, wenn sie grade gezogen sind, diese Lichtstrahlen vor. Dasjenige Licht, welches von dem Fenster zu dem Spiegel kommt, wird das **einfallende Licht**; nnd dasjenige, was von dem Spiegel nach der Wand zu geht, das **zurückgeworfene Licht** genannt. Derjenige Winkel, welchen der einfallende Strahl I S (in der ersten Figur) mit einer Linie P S macht, so auf den Punkt der Oberfläche auf welche die Strahlen fallen, senkrecht steht, (wie in diesem Falle der senkrecht gezogene Faden), wird der **Einfallswinkel** genannt. Derjenige Winkel hingegen, den der zurückgeworfene Strahl S R mit derselben senkrechten Linie P S macht, heist der **Zurückwerfungswinkel**. Und es ist eine unveränderliche Regel in der Optik, **daß der Zurückwerfungswinkel dem Einfallswinkel gleich sey.** Ist der Winkel des einfallenden Strahls groß, so wird auch der Winkel des zurückgeworfenen groß seyn; ist jener klein, so wird auch dieserklein seyn; und wenn der einfallende Strahlmit der senkrechten Linie gar keinen Winkel macht oder wenn der Einfallswinkel Nichts ist, so wird auch der zurückwerfungswinkel Nichts seyn, so daß der Strahl in eben der-

selben graden Linie zurückgeworfen wird, in welcher er einfiel.

Wenn daher irgendwo ein Lichtstrahl auf einen Körper fällt, so kann man sich allezeit eine Linie vorstellen, die auf das Punkt der Oberfläche, auf welche der Strahl fällt, senkrecht gezogen ist; und indem man dadurch nun den Winkel weiß, den der einfallende Strahl mit jener senkrechten Linie (welche das Einfallsloth genannt wird) macht, so weiß man auch zu gleicher Zeit den Zurückwerfungswinkel.

Diese Regel gilt nicht nur bey flachen oder ebenen sondern auch bey allen andern Arten von Oberflächen, was sie auch immer für eine Gestalt haben mögen. Und es ist auf gleiche Weise noch zu bemerken, daß wenn der zurückgeworfene Strahl von neuen zurückgeworfen und diese Zurückwerfung so oft wiederholt wird als man nur immer annehmen will, dennoch allemal dieselbe Regel statt findet. Man hat dabey nur bloß zu bemerken, daß wenn ein zurückgeworfener Strahl, wieder zurückgeworfen werden soll, derselbe jezt als ein einfallender zu betrachten sey; so daß in der ganzen Naturlehre nichts leichter zu begreifen ist als die Zurückwerfung des Lichts.

Bevor ich zur Erklärung der Brechung des Lichts fortgehe, muß ich dem Leser bekannt machen, daß alles dasjenige durch welches das Licht durchgeht, von den Schriftstellern dieser Wissenschaft ein Mittel (medium) genannt wird. So ist zum Beyspiel Luft ein Mittel; Wasser und Glas sind Mittel und so sind es andere durchsichtige Substanzen ebenfalls. Der Optiker hat die Körper bloß als Mit-

tel so nach ihrer grösern oder geringern Dichtigkeit mehr oder weniger brechen zu betrachten. So ist Luft ein dünnes Mittel, und bricht nur sehr wenig; Wasser ist dichter und bricht daher mehr; und Glas ist ein noch dichteres Mittel.

So lange ein Lichtstrahl durch ein Mittel von gleicher Dichtigkeit fortgeht, bleibt er immer in einer graden Linie. Wenn er aber aus diesem Mittel in ein anderes übergeht, dessen brechende Dichtigkeit entweder grösser oder geringer ist, so nimmt er eine neue Richtung oder wird unter einem Winkel gebogen, wie man gleich sehen wird.

Man lege in ein breites flaches Gefäß eine kleine Münze und ziehe sich denn so weit zurück, daß man nichts als den äussersten Rand von der Münze sehe. Man lasse das Gefäß, die Münze und das Auge in dieser Lage, während ein anderer das Gefäß mit Wasser anfüllt, und die Münze wird nun ganz und gar zu sehen seyn. Die Ursache hiervon wird durch die Vorstellung der zweiten Figur gezeigt werden.

Man setze daß V das Gefäß, S die Münze und E das Auge vorstelle. So lange das Gefäß leer ist, wird von denen drey Strahlen, welche aus den drey verschiedenen Punkten der Münze kommen, der Strahl R E der einzige seyn, der das Auge erreicht, und es kann folglich nur der äusserste Rand der Münze gesehen werden; weil in diesem Falle die Strahlen in grader Linie von der Münze zu dem Auge kommen.

Nun setze man, daß das Gefäß mit Wasser angefüllt werde, und daß r N ein Strahl sey, der von dem innersten

sten Rande der Münze kommt, so wird derselbe in einer graden Linie bis zu der Oberfläche des Wassers fortgehen. Aber bey seinem Eintritte in die Luft wird er seinen Weg in dieser graden Linie nicht fortsetzen, sondern gebogen oder gebrochen werden, so daß er in das Auge e nach der Richtung der punktirten Linie N e fällt; und hieraus sieht man die Ursache ein, warum im leztern Falle die ganze Münze gesehen wird, und im erstern nicht; denn wenn man den innern Rand der Münze sehen kann, so ist natürlicher Weise die ganze Münze sichtbar. Auf gleiche Weise erscheint ein grader Stock, der in das Wasser gesteckt wird, wie gebogen. Und durch ein Prisma erscheinen die Gegenstände entweder höher oder tiefer als sie wirklich sind.

Ich zeigte vorher, daß der Zurückwerfungswinkel dem Einfallswinkel gleich sey. Aber bey der Brechung verhält sich der Fall anders, wie man aus den folgenden Regeln ersehen wird.

1. Wenn die Brechung eines Strahls aus einem dichtern Mittel in ein dünneres geschieht, so ist der Winkel des gebrochenen Strahls (gebrochener oder Brechungswinkel) größer, als der Winkel des einfallenden Strahls (Neigungswinkel): das ist, der Strahl wird von dem Einfallsloth abwärts gebrochen.

2. Aber wenn ein Strahl aus einem dünnern Mittel in ein dichteres gebrochen wird, so ist der Brechungswinkel kleiner als der Neigungswinkel; oder der Strahl wird zuwärts nach dem Einfallsloth gebrochen.

Um das erste dieser Gesetze zu erklären, so sey R S (in der dritten Figur) ein Strahl, welcher durch das Wasser in grader Linie fortgeht, bis er an die Oberfläche S kommt; man ziehe P p senkrecht auf dieses Punkt der Oberfläche; und da nun die Brechung aus dem Wasser, als einem dichtern Mittel, in die Luft, als ein dünneres Mittel geschieht, so muß der Strahl von dem Einfallsloth **abwärts** gebrochen werden. Der Strahl wird also, statt in der graden Linie R S fortzugehen, nach der Richtung S r gebogen werden, und es ist folglich der Brechungswinkel r S P **größer** als der Neigungswinkel R S p.

Zur Erklärung des zweiten Gesetzes nehme man an, daß R S (in der vierten Figur) ein Strahl sey, der durch die Luft in einer graden Linie bis zu S fortgeht. P p ist auf das Punkt der Oberfläche senkrecht gezogen. Da nun der Strahl aus der Luft als einem dünnern Mittel in das Wasser, als ein dichteres Mittel gebrochen wird, so wird die Brechung **zuwärts** gegen die senkrechte Linie P p geschehen. Statt also in der graden Linie R S fortzugehen, wird der Strahl die Richtung S r annehmen, so, daß der Brechungswinkel r S p kleiner wird, als der Neigungswinkel R S P.

Diese Sätze, welche bloß gegen einander umgekehrt sind, lassen sich vollkommen leicht begreifen. Und diese Regeln finden, wie bey der Zurückwerfung, allemal statt, was auch die Oberfläche des Mittels (die **brechende Fläche**) für eine Figur haben mag. Ist daher der Neigungswinkel groß, so wird es der Brechungswinkel auch seyn: ist jener hingegen klein, so wird der Brechungswinkel gleich-

falls klein seyn. Und wenn der Neigungswinkel Nichts ist (das heist, wenn der Strahl sich gegen die Oberfläche des brechenden Körpers in der Richtung der senkrechten Linie bewegt,) so wird auch der Brechungswinkel Nichts seyn; das ist, der Strahl wird beständig in einer graden Linie eben so fortgehen, als wenn er sich immer durch ein und eben dasselbe Mittel bewegte: auf eben die Weise als wenn bey der Zurückwerfung der Einfallswinkel Nichts ist und der Strahl in der Richtung des einfallenden Strahls zurückgeworfen wird.

So wie bey der Zurückwerfung der Winkel derselben allemal dem Einfallswinkel gleich ist, so findet sich auch bey denselben Mitteln ein beständiges oder unveränderliches Verhältniß zwischen dem Neigungswinkel und dem Brechungswinkel oder eigentlicher zu sprechen, zwischen den Sinus dieser Winkel. Denn man kann einen Winkel messen, wenn man aus einem gegebenen Punkte in einer der Linien, die den Winkel ausmachen, auf die andere Linie des Winkels eine senkrechte Linie fallen läßt; diese senkrechte Linie wird der Sinus genannt; und um das Verhältniß zwischen den Sinus verschiedener Winkel zu bestimmen, braucht man weiter nichts zu beobachten, als daß bey beiden Winkeln der angenommene Punkt, aus welchem man die senkrechte Linie fallen läßt, von dem Mittelpunkt oder dem Einfallspunkte gleich weit muß entfernt seyn.

So hat man gefunden, daß der Sinus des Brechungswinkels aus der Luft in das Wasser sich zu dem Neigungswinkel allemal wie drey zu vier verhält. Aber in verschiedenen Mitteln sind die Verhältnisse verschieden, je nach-

nachdem ihre brechende Dichtigkeit größer oder geringer ist. Zum Beyspiel das Verhältniß des Sinus des Neigungswinkels und Brechungswinkels aus Luft in Glas ist wie sieben zu elfe; und andere Mittel haben andre bestimmte Verhältnisse.

Nachdem ich auf diese Art die Gesetze der Zurückwerfung des Lichts sowol als der Brechung desselben erklärt habe, muß ich nun theils zu der Anwendung derselben, theils zur Betrachtung anderer Dinge fortschreiten, die zum Verständniß der Lehre vom Gesicht nothwendig erfordert werden.

Alles was gesehen oder durch das Auge empfunden wird, nennen die Optiker einen Gegenstand (Object). So ist ein Pfeil ein Gegenstand; ein Vogel ist ein Gegenstand; eine Mauer, der Himmel, die Erde u. s. w. sind Gegenstände.

Die Oberfläche eines Gegenstandes wird von den Optikern so angesehen, als wenn sie aus einer großen Menge sehr kleiner Punkte bestände die ganz genau an einander lägen, und aus jedem von welchen Lichtstrahlen nach allen Richtungen ausgängen. Wenn man eines von allen diesen Puncten aussondert und sich vorstellt, daß es nur allein da bleibe; oder wenn man sezt daß bloß dieses Punkt von den Lichtstrahlen erleuchtet sey, so läst sich dieses durch die fünfte Figur vorstellen. p ist das Punkt, und die Linien welche von diesem Puncte ausgehen, sind Lichtstrahlen. Folglich in welche Lage man das Auge bringen mag, entweder in A oder B, C u. s. w. so wird das Punkt immer

sichtbar bleiben, indem es die Lichtstrahlen nach allen Seiten gleich zurück wirft.

Nun setze man L sey eine erhabene Linse oder gewöhnliches Brennglas. Diese Linse sey vor das Punkt p gestellt; da nun das Glas durchsichtig ist, so werden die Lichtstrahlen aus der Luft in das Glas, aus dem Glase jenseit desselben wieder in die Luft und alsdann in gerader Linie fortgehen. Da aber Glas ein dichteres Mittel ist, als Luft, so wird es die Lichtstrahlen bey ihrem Eintritte in dasselbe brechen und die Luft jenseit des Glases wird die Lichtstrahlen bey ihrem Uebergange aus der andern Seite des Glases in die Luft, wiederum auf eine entgegengesetzte Art brechen, wie aus demjenigen folgt, was von der Brechung der Lichtstrahlen ist gesagt worden.

Um dieses deutlicher vorzustellen, sey p in der sechsten Figur das Punct, L die Linse und p S einer der äussersten Lichtstrahlen, welche auf die Linse fallen. R S steht auf dem Puncte der Oberfläche, auf welchen der Strahl fällt, senkrecht. Da nun Glas ein dichteres Mittel ist, als Luft, so wird der Brechungswinkel kleiner seyn, als der Neigungswinkel, und der Strahl wird dieserwegen von seiner gradlinichten Richtung abweichen und nun in grader Linie nach n fortgehen. Nunmehr soll er aus dem Glase wieder in die Luft übergehen. T n ist die senkrechte Linie für dieses Punct der Oberfläche; und da die Brechung aus einem dichtern in ein dünneres Mittel geschehen soll, so muß der Brechungswinkel größer seyn, als der Neigungswinkel, und der Strahl wird sich dieserwegen von T n abwenden und die Richtung n x nehmen. Es versteht sich nun von selbst, daß der Strahl

p O auf dieselbe Art wie p S muß gebrochen werden. Diesem zu Folge werden sich die beyden Strahlen in x antreffen; und wenn man eine Menge von Strahlen annimmt, die zwischen den äussersten liegen und alle von dem Puncte p ausgehen, so werden diese alle von dem Glase auf solche Weise gebrochen werden, daß ihre Neigungswinkel sich zu den Brechungswinkeln verhalten müssen, wie siebenzehn zu eilfe, und sie werden wiederum alle, wenn sie aus dem Glase herausgehen, von der Luft auf solche Art gebrochen werden, daß ihre Neigungswinkel sich zu ihren Brechungswinkeln verhalten müssen, wie eilfe zu siebenzehn; so daß sich alle Strahlen in dem Puncte x treffen; in diesem Punkte werden sie sich einander kreuzen und dann gerade fortgehen, indem sie den Winkel n x u machen.

Wenn man nun in x ein Papier stellt, so daß die Strahlen auf dasselbe fallen können, so werden sie das Bild oder ein Gemälde von dem Puncte p auf dem Papier vorstellen.

Statt des einen Puncts stelle man sich deren drey, nämlich A, B, C, vor, die auf eine schickliche Weite von einander entfernt seyn, und setze die Linse vor diese drey Puncte, wie in der siebenten Figur vorgestellt ist. Die Strahlen, so aus jedem Puncte ausgehen, werden, nachdem sie auf die vorherbeschriebene Art gebrochen sind, jeder sein gehöriges Bild c, b, a, auf ein hinter die Linse gehaltenes Papier vorstellen, wie man sich hiervon auch durch Versuche überzeugen kann; aber die Bilder, so man nun sieht, stehen verkehrt oder in einer Ordnung, die der Ordnung der Originale gerade entgegengesetzt ist, indem das Bild des

Puncts A, welches das oberste ist, nun unten und das Bild des Puncts C, welches das unterste ist, nun oben steht.

Um dieß deutlicher zu machen, setze man das erhabene Glas vor ein Licht, und in einer gehörigen Entfernung halte man ein Stück Papier auf die andere Seite des Glases; man wird das Bild des Lichts sehr genau auf das Papier gemahlt finden, aber in einer verkehrten Lage, oder das oberste nach unten gekehrt, grade so, wie es in der Figur vorgestellt ist; und wenn man sich vorstellt, daß die Oberfläche des Lichts aus leuchtenden Puncten zusammengesetzt ist, und daß die Strahlen von jedem Punkte auf eben die Art gebrochen werden, wie die drey welche hier gezeichnet sind, so hat man den ganzen Versuch, nebst seinen sehr merkwürdigen Ursachen vor sich.

Aber dies ist nicht die Hauptfolge, so aus diesem Versuche sollte gezogen werden. Man wird finden, daß, wenn man das Papier näher an die Linse bringt, das Bild des Lichts weniger hell oder deutlich wird, bis mit der Zeit seine Gestalt gänzlich verschwindet; und dasselbe erfolgt, wenn man das Papier über die gehörige Entfernung zurückstellt.

Wenn man die sechste Figur ansieht, so wird man begreifen, daß das Bild des Punkts p bloß da in seiner gehörigen Größe kann vorgestellt werden, wo sich die Strahlen in x treffen. Wird das Papier näher gehalten oder weiter von der Linse entfernt, wie in k oder l, so werden die Strahlen nicht ein Punct, sondern einen großen

Fleck

Fleck auf daſſelbe mahlen; und der Fleck wird um deſto gröſſer, je weiter das Papier auf einer oder der andern Seite von dem Puncte entfernt wird; dieſer Punct oder Ort, wo die Strahlen ſich treffen und kreuzen, wird der Brennpunkt genannt.

So wenn in der ſiebenten Figur das Papier ſich in dem Brennpuncte der Strahlen befindet, ſo wird jeder Punkt des Lichts in ſeiner eigentlichen Gröſſe und Lage gegen die übrigen Theile ſo auf das Papier gemalt, als es ſich in dem Gegenſtande befindet; und es wird dieſerwegen das ganze Bild, ſo aus dieſen Puncten zuſammengeſetzt iſt, deutlich oder genau begränzt erſcheinen. Setzt man aber, daß das Papier aus dem Brennpunkt, entweder nach dem Glaſe zu oder weiter von demſelben gebracht wird, ſo werden ſich die Bilder von den Puncten des Gegenſtandes vergröſſern und in einander laufen, und es wird folglich das Gemälde, ſo dadurch entſteht, undeutlich oder verworren werden, und dieſes um deſto mehr, je weiter das Papier vom Brennpunkte entfernt iſt, bis man am Ende gar nichts mehr davon unterſcheiden kann.

Da auf ſolche Weiſe vieles vorausgeſchickt iſt, was die Bilder der Gegenſtände betrift, ſo können wir zu der Lehre vom Sehen ſelbſt fortgehn.

In dem Auge ſind drey Feuchtigkeiten enthalten, die wäſſerige, die kryſtallene und die gläſerne, welche jede von der andern durch eigene Häute oder Membranen abgeſondert ſind. A, in der achten Figur, ſtellt die wäſſe-

 rige

rige oder vordere Feuchtigkeit vor, C die krystallene, so in der Mitte ist, und V die gläserne, welche hinten ist und den ganzen hintern Theil des Auges anfüllt; p p ist der Augstern oder das Loch, dnrch welches die Strahlen ins Auge kommen, und R, R, R, ist die Netzhaut, welche hinter allen denen Feuchtigkeiten liegt und das eigentliche Werkzeug des Gesichts ist. Denn indem die Lichtstrahlen auf diese Haut stoßen, verursachen sie das Sehen auf eben die Art, als etwas, das auf die äussere Haut stoßt, das Fühlen bewirket. So auch, wenn man mit dem Finger den Winkel eines Auges schlägt, so sieht man einen Fleck von Licht; weil der Stoß des Fingers der Netzhaut durch die Feuchtigkeiten des Auges mitgetheilt wird. Auf gleiche Weise sieht man Licht, wenn das Auge heftig gestoßen wird, so wie man Schmerz fühlt, wenn ein Theil des Körpers, der den Sinn des Gefühls besitzt, einen Stoß bekommt.

Die drey Feuchtigkeiten des Auges sind als so viel Mittel zu betrachten. Die wässerige ist die dünnste, die krystallene die dichteste und die gläserne hält zwischen beyden das Mittel.

Wenn ein Lichtstrahl, wie R r senkrecht auf das Auge fällt, so geht er gerade ohne Brechung, bis zur Netzhaut fort; die Ursachen hiervon sind bereits angegeben.

Aber wenn ein Strahl nach irgend einer andern Richtung in das Auge kommt, so wird er von den verschiedenen Feuchtigkeiten auf folgende Art gebrochen werden.

Man

Man setze, daß r t ein Strahl sey, der durch die Luft bis zum Auge fortgeht, um in t auf die Hornhaut zu fallen; da die wässerige Feuchtigkeit dichter ist, als die Luft, so muß die Brechung nach der senkrechten Linie zu geschehen, wie dieses bereits aus einander gesetzt worden; der Strahl wird also zu der Oberfläche der krystallenen Feuchtigkeit in der Richtung t n fortgehen. Die krystallene Feuchtigkeit ist dichter, als die wässerige und gläserne, und dieser Ursache wegen wird sich der Strahl bey der Brechung nach den Gesetzen der erhabenen Gläser oder Linsen gegen die Axe der krystallenen Feuchtigkeit neigen, und endlich in R auf die Netzhaut fallen.

Man kann sich noch andere Strahlen vorstellen, die von demselben Puncte mit dem Strahl R r ausgehen, um die ganze Ausdehnung des Sterns p p einzunehmen, und diese Strahlen werden sodann alle auf gleiche Weise so gebrochen werden, daß sie sich in demselben Puncte der Netzhaut wieder antreffen; es wird also das Bild des Puncts r von welchem die Strahlen ausgiengen auf der Netzhaut auf eben die Art gemalt werden, als das Bild des Punctes p in der sechsten Figur durch Hülfe der Linse auf das Papier gemahlt ward.

Man bilde sich drey dergleichen Puncte ein, nämlich O, r, B, man setze daß von jedem derselben Strahlen nach dem Auge eben so gehen, als vorher in Absicht der Linse ist beschrieben worden. Die Strahlen werden sich nach der Brechung auf der Netzhaut in drey Puncten b, R, o, und zwar in Rücksicht des Gegenstandes in einer verkehrten

Lage wieder antreffen, indem der obere Theil des Bildes den untern und der untere Theil den obern Theil des Gegenstandes vorstellt; und aus dieser Ursache wird, wenn man einen Pfeil vor das Auge setzt, das Bild desselben in einer umgekehrten Stellung gegen die Lage des Pfeils erscheinen, so wie es bey der Linse ist gezeigt worden.

Hieraus wird man auch einsehen, daß die Bilder aller Gegenstände, die in das Auge fallen, auf die Netzhaut in einer Lage gemalt werden, die der Lage der Gegenstände gerade entgegengesetzt ist; denn die obern Theile dieser Gegenstände erscheinen auf der Netzhaut ganz unten; die linken erscheinen auf der rechten Seite der Netzhaut, und so stellen sich alle Theile verkehrt dar.

Es kann die Frage entstehen: „Wie kommt es, daß „die Gegenstände in ihrer graden Lage gesehen werden, da „man die Bilder derselben im Auge doch verkehrt sieht?„

Hierauf läßt sich antworten, daß es nicht das Auge selbst ist, was sieht, sondern die Fasern des Sehenerven, welche durch die Netzhaut ausgebreitet sind und den wesentlichen Theil desselben ausmachen, pflanzen den Eindruck, den sie von dem Stoße der Strahlen erhalten, bis zum Wohnplatze der Sinne oder dem Sitz der Seele fort bis zu dem Ursprunge dieser Nerven im Gehirn. Einen Beweis hiervon giebt, daß wenn der Sehenerve zusammengedruckt und dadurch seine Gemeinschaft mit dem Gehirn unterbrochen wird, keine Gegenstände gesehen werden, ob sich gleich die Bilder derselben, wie gewöhnlich auf der Netz-

haut darstellen. So auch wenn man den Kopf auf die Hand lehnt und zugleich den Ellenbogen auf den Tisch stützt, oder wenn man ein Bein über das andere schlägt, so werden dadurch gewisse Nerven zusammengedruckt, und die Theile für welche die Nerven bestimmt sind, verlieren ihre Empfindung oder das Gefühl, wie jeder öfters muß bemerkt haben. Hieraus erhellet ebenfalls, daß nicht das Werkzeug eines Sinnes dasjenige ist, was empfindet, sondern die Seele selbst, die ihren Sitz bey dem Ursprunge der Nerven im Gehirn hat. — Die Fasern des Sehenerven haben, wenn sie zum Wohnplatze der Sinne kommen, eine Lage, die ihrer Lage im Auge grade entgegengesetzt ist, indem die Fasern, welche sich auf irgend einer Seite in der Netzhaut befinden zu der entgegengesetzten Seite des Wohnplatzes der Sinne fortgehen; und daher werden die Gegenstände in dem Wohnplatze der Sinne nach ihrer wahren Lage vorgestellet.

Man kann sich hiervon eine freylich nur sehr grobe Vorstellung durch die neunte Figur machen. A, B, C, stellt hier die Netzhant in dem Auge, c, b, a, dieselbe in dem Wohnplatze der Sinne vor; die Fasern A c, B b, C c, des Sehenerven und folglich auch der Pfeil A B C haben eine Lage, die der Lage dieser Theile in dem Sensorium grade entgegengesetzt ist; und selbst die Figur der Netzhaut ist hier so gar umgekehrt; denn die Hohlung der Netzhaut ist in dem Auge nach aussen, in dem Wohnplatze der Sinne aber nach innen gekehrt; und die Hohlung ist also gegen das empfinddende Wesen **zuwärts**, und nicht von demselben **abwärts** gerichtet, wie ich sonst wo schon gezeigt

habe

habe *). Denn indem ich den Mittelpunkt des Auges druckte um die ganze Netzhaut in Bewegung zu setzen, fand ich, daß die lichte Erscheinung, welche dieser Druck verursacht hatte, hohl war, daß sich aber die Hohlung nach mir zuwärts kehrte, welches wiederum beweiset daß nicht in dem Auge, sondern in dem Wohnplatze der Sinne die Bilder der Gegenstände empfunden werden; denn die Hohlung der Netzhaut des Auges ist grade nach der entgegengesetzten Seite gerichtet. Da auf der Netzhaut ein unempfindlicher Fleck ist, und man doch in den Gegenständen, welche man von dieser Seite ansieht, keinen dunkeln Fleck bemerkt, so ist das ein anderer Beweis, daß nicht das Auge, sondern die Seele an dem Ende der Nerven im Gehirn den Gegenstand eigentlich empfindet.

Doch wir müssen wieder zu unserm Gegenstande zurückkehren. Es ist vorher gezeigt worden, daß das Bild des Lichts, das durch ein erhabenes Glas gebrochen wird, nicht anders deutlich erscheint, als wenn man das Papier in einer gewissen Entfernung von der Linse hällt: und die Ursache hiervon lag darinn, daß das Papier muste in den Brennpunkt der Strahlen oder grade dahin gehalten werden, wo die Strahlen in einen Punct oder in einen Pinsel, wenn ich so sagen darf, zusammenlaufen, ehe sie einander kreuzen; denn je weiter das Papier nach dieser oder jener Seite von dem Brennpunkte entfernt ward, desto undeutlicher ward das Bild. Die Ursache dieser Undeutlichkeit ist also völlig aus einander gesetzt; aber bevor sie auf

das

*) In den Philosophical Observations on the Senses etc. von dem Herrn Professor Ludewig in Leipzig ins deutsche übersezt.

das Gesicht angewandt wird, wird es nöthig seyn, diesen Gegenstand noch etwas weiter zu verfolgen.

Wenn die Linse in einer gewissen Entfernung von dem Lichte, und das Papier in einer gewissen Entfernung von der Linse gehalten wird, so ist das Bild auf dem Papier deutlich. Läßt man nun das Papier in derselben Entfernung von der Linse, und bringt das Licht näher, so wird das Bild desselben auf dem Papiere anfangen weniger deutlich zu werden und diese Undeutlichkeit wird um desto größer seyn, je mehr das Licht der Linse näher kommt. Eben so, wenn das Licht zu seiner ersten Entfernung zurückgebracht wird, und sich alsdann nach der gegenseitigen Richtung oder von der Linse abwärts weiter fort bewegt, so wird das Bild immer mehr und mehr verworren werden auf gleiche Art, als da sich das Licht der Linse mehr und mehr näherte. Die Ursach hievon ist, daß wenn das Licht der Linse näher steht, der Brennpunkt weiter von der Linse abfällt, als wenn das Licht von der Linse mehr entfernet wird.

L (in der zehnten Figur) sey die Linse und A, B, C, das Licht in drey verschiedenen Entfernungen von derselben; der Brennpunkt wird in diesen Fällen verhältnißmäßig in a, b, c, fallen, wie man finden wird, wenn man die Brechungen der Strahlen von diesen verschiedenen Entfernungen, nach der vorher gegebenen Regel zeichnet; und es muß folglich die Entfernung des Papiers von der Linse, wenn das Bild soll deutlich gemahlt werden, verschieden genommen werden, nachdem die Entfernung des Gegenstandes von der Linse verschieden ist.

Wenn

Wenn man die Figur ansieht, wird man auch finden, daß der Winkel, den die Strahlen mit der Linse machen, desto größer sey, je weniger der Gegenstand von der Linse entfernt ist; und der Brennpunkt der Strahlen ist der Linse um desto näher, je kleiner dieser Winkel ist. Die Entfernung des Brennpunkts hängt daher von dem Winkel ab, welchen die Strahlen, so von einem Punkte des Gegenstandes ausgehen, mit der Linse machen.

Aus eben der Ursache nun, weswegen der Brennpunkt seine Entfernung von der Linse, nach der Entfernung des Lichts von derselben, verändert, muß auch der Brennpunkt derjenigen Strahlen, so vom Auge gebrochen werden, der crystallenen Feuchtigkeit (welche gleichfalls eine Linse genannt wird) bald näher kommen, bald weiter von derselben entfernt seyn, je nachdem die Entfernung des Gegenstandes von dem Auge verschieden ist. Denn ist der Gegenstand weiter von dem Auge entfernt, so muß der Brennpunkt näher kommen; und wenn der Gegenstand näher ist, so muß sich der Brennpunkt mehr entfernen. Gleichwol um die Gegenstände deutlich oder klar zu sehen, muß die Netzhaut eben sowohl als das Papier bey den obigen Versuchen genau in den Brennpunkt der Strahlen kommen; denn geschieht dieses nicht, so sieht man von selbst ein, daß keine deutlichen Gemälde von den Gegenständen auf der Netzhaut entstehen können; und dennoch hängt das Gesicht davon ab, daß die Bilder der Gegenstände, so man ansieht, auf der Netzhaut ihre Vollkommenheit haben.

Wenn aber der Pfeil A in der elften Figur, dem Auge näher gebracht oder weiter von demselben entfernt wird, so sieht man daß im letztern Falle der Brennpunkt die Netzhaut nicht erreicht und im erstern über dieselbe hinaus fallen würde; folglich könnte da das Bild in beyden diesen Fällen verworren seyn würde, der Pfeil nicht deutlich gesehen werden; aber es ist bekannt genug, daß wir einen Gegenstand nach Verhältniß seiner scheinbaren Größe eben so gut sehen, die Entfernung desselben vom Auge mag größer oder geringer seyn. So erscheint zum Beyspiel der Pfeil nicht undeutlicher, wenn er um zwey als wenn er nur um einen Fuß von dem Auge entfernt ist.

Die Ursache dieser Verschiedenheit liegt darinn, daß die gläserne Linse beständig dieselbe Figur oder Ausdehnung behält, wie groß auch die Entfernung des Gegenstandes seyn mag, und daß dieserwegen, nach den Gesetzen der Brechung, die Entfernung des Brennpunkts verschieden seyn muß, so wie eben ist beschrieben worden. Das Auge hingegen hat die bewundernswürdige Fähigkeit, seine Figur nach der Entfernung des Gegenstandes einzurichten, so daß die Netzhaut allemal in den Brenpunkt der Strahlen kommt; und dis wird durch Hülfe der krystallenen Feuchtigkeit bewirkt, welche die Stelle einer erhabenen Linse vertritt.

Wenn der Gegenstand weit entfernt ist, so daß der Brennpunkt zu kurz seyn würde um auf die Netzhaut zu fallen, so verändert die Crystallinse sich selbst in eine we-

niger

niger erhabene Figur und bricht daher auch die Strahlen weniger als vorher; so daß der Brennpunkt nun weiter zurückfallen muß, als er natürlicher Weise würde gethan haben. Wenn aber der Gegenstand sehr nahe ist, und der Brennpunkt würde an und für sich selbst über die Netzhaut hinausfallen, so wird die Crystallinse erhabener, bricht daher die Strahlen stärker und bringt den Brennpunkt näher: so daß, wie auch die Entfernung des Gegenstandes beschaffen seyn mag, der Brennpunkt durch Hülfe dieser bewundernswürdigen Einrichtung allemal in die Netzhaut fällt; und folglich der Gegenstand allemal deutlich gesehen wird, wie auch die Entfernung desselben beschaffen seyn mag.

Der Nutzen einer erhabenen Linse besteht darinn, das Zusammenlaufen oder das Annähern der Strahlen gegen einander zu bewirken, wie bisher ist gezeigt worden; und je grösser die Erhabenheit einer Linse ist, desto mehr befördert sie dieses Zusammenlaufen der Strahlen. Aber eine hohle Linse verursacht im Gegentheil, daß die Strahlen sich mehr verbreiten oder aus einander gehen; und dieses zwar um desto mehr, je grösser die Hohlung ist. Die zwölfte und dreyzehnte Figur stellen dergleichen Linsen vor; die Strahlen, welche in gleichlaufenden Richtungen auf dieselben fallen, werden von ihnen von dieser Richtung abgeleitet, und zwar breitet die hohle Linse b die Strahlen mehr aus einander, die erhabene Linse a hingegen bringt sie näher zusammen. Die Ursache dieser Verschiedenheit wird man leicht einsehen, wenn man die Brechung eines Strahls, welcher auf jedes der Gläser schief einfällt,

nach

nach den bereits festgesetzten Regeln gehörig verzeichnet.

Leute, die schon gewisse Jahre haben, sind meistentheils genöthigt Brillen zu brauchen. Indessen giebt es zweyerley Arten von Brillen, solche, die aus hohlen und solche, die aus erhabenen Glaslinsen bestehen. Wenn das Auge alt wird, so fällt es mehr zusammen oder verliert einen Theil seiner Ausdehnung oder Erhabenheit; so daß es, selbst mit Hülfe der veränderten Figur der crystallenen Feuchtigkeit, die Strahlen nicht hinlänglich brechen kann; diese Strahlen werden deshalb in Puncten zusammenlaufen, so über die Netzhaut hinausfallen. Eine erhabene Linse verstärkt das Zusammenlaufen der Strahlen und wird daher, wenn sie vor das Auge gebracht wird, machen, daß der Brennpunct näher hinter die crystallene Feuchtigkeit fällt. Deswegen sind die Brillen, welche alte Leute brauchen, aus erhabenen Linsen gemacht. Aber die Augen sind bey einigen mehr zusammengeschrumpft, als bey andern, und diejenigen, bey denen dieser Fehler am grösten ist, erfodern Linsen von einer mehr erhabenen Figur, damit die Strahlen auf der Netzhaut gehörig zusammenlaufen. Hierinn liegt die Ursache, weswegen verschiedene Leute nicht ein und eben dieselbe Brille brauchen können; und wir finden daher daß die Verfertiger der Brillen dieselben nach den Graden ihrer Erhabenheit ordnen und zählen.

Auf gleiche Weise giebt es Leute, welche ein kurzes Gesicht haben; bey diesen haben die Augen den grade

entgegengesezten Fehler von dem, wovon eben ist gehandelt worden. Denn sie sind zu völlig oder erhaben, so daß sie die Strahlen eher brechen, als dieselben bis zur Netzhaut kommen. Da nun die hohle Linse die Strahlen mehr aus einander breitet ehe sie ins Auge kommen, so hindert sie dadurch das zu baldige Zusammenlaufen der Strahlen; und nachdem die Augen daher mehr erhaben sind, nachdem erfordern sie auch Brillen von größern Hohlungen; damit dadurch der Brennpunct der Strahlen grade auf die Netzhaut zu fallen genöthigt wird, welches, wie bereits ist gezeigt worden, zum deutlichen Sehen unumgänglich nöthig ist. Da das Auge mit dem Alter natürlicher Weise flächer wird, so verbessert sich das Gesicht bey diesen Leuten, so wie sie älter werden, dieserwegen sagt man von den Kurzsichtigen, daß sie Augen von langer Dauer haben.

Nachdem ich auf solche Art einen allgemeinen Begriff vom Sehen gegeben habe, werde ich zur Erklärung einiger besondern Erscheinungen, so dabey bemerkt werden, fortgehen.

Man wird bemerkt haben, daß man die Gegenstände durch erhabene Linsen in andern Entfernungen sieht, als wenn man dieselben mit dem bloßen Auge betrachtet. Wenn man zum Beyspiel, den Gegenstand L in der vierzehnten Figur mit dem bloßen Auge betrachtet, so erscheint er in L; hält man aber eine erhabene Linse vor das Auge, so würden die Strahlen, wenn sie nach der Brechung in graden Linien fortgeführt würden, nicht in L zusammenlaufen,

laufen, sondern hinter diesem Puncte in dem Puncte 1, an welchem Orte der Gegenstand erscheinen wird; denn aus dem was vorher ist gesagt worden, wird man einsehen, daß „ein Gegenstand allemal an dem Orte erscheint, „in welchem die Strahlen, indem sie in das Auge „fallen, sich schneiden, oder von welchen sie aus „einander laufen würden.“ Es ist bereits gezeigt worden, daß der Winkel, welchen die Strahlen, so aus einem Punkte eines Gegenstandes ausgehen, mit dem Auge machen, desto kleiner sey, je weiter der Gegenstand von dem Auge entfernt ist; das Auge urtheilt nun aber aus der Größe dieses Winkels von der Entfernung. Da folglich die scheinbare Entfernung von diesem Winkel abhängt, so folgt daß das Auge das nämliche Urtheil von der Entfernung des Gegenstandes 1 fällen muß, die Strahlen mögen wirklich aus dieser Entfernung kommen oder nur aus derselben zu kommen scheinen; und hierin liegt die Ursache von manchen besondern Betruge des Gesichts. So macht zum Beyspiel eine hohle Linse, wie in der funfzehnten Figur, daß ein Gegenstand näher erscheint; denn durch die Ausbreitung der Strahlen verursacht es, daß dieselben so in das Auge fallen, als wenn sie aus dem Puncte m kämen, welches weniger entfernt ist als das Punct M, von welchem sich vorher die Strahlen verbreiteten.

Wenn ein Gegenstand, der sich hinter uns befindet, durch die Zurückwerfung der Strahlen von einem gemeinen oder ebenen Spiegel gesehen wird, so erscheint das Bild nicht so als wenn es auf der Oberfläche des Glases wäre, von welcher die Strahlen doch wirklich kommen

sondern man sieht es vielmehr so weit hinter der Oberfläche des Spiegels, als es von derselben selbst in der That entfernt ist.

Man nehme an, daß SS, in der sechzehnten Figur, die Oberfläche des Spiegels sey, A sey der Gegenstand und Rr Strahlen, welche von einem Punkte des Gegenstandes auf den Spiegel fallen und von diesem in das Auge zurückgeworfen werden. Wenn diese Strahlen von dem Auge an wären fortgesetzt und verlängert worden, wie dieses durch die punctirten Linien ausgedruckt ist, so würden sie sich in dem Puncte p antreffen, und der Gegenstand muß folglich in a erscheinen, wie wir auch wirklich finden daß es der Fall ist.

Ist aber die Oberfläche des Spiegels nicht eben, sondern, zum Beyspiel erhaben, wie bb, in der siebenzehnten Figur, so werden die Strahlen mehr aus einander fahren, wenn sie von dem Spiegel nach dem Auge zurückgeworfen werden; und aus dieser Ursache würden sie sich bey ihrer Verlängerung in dem Puncte p treffen, welches dem Auge näher ist, als in dem vorigen Falle; dieserwegen wird der Gegenstand in einem erhabenen Spiegel näher zu seyn scheinen.

Wenn hingegen der Fall umgekehrt und die Oberfläche des Spiegels, wie in der achtzehnten Figur, hohl ist, so werden die Strahlen bey ihrer Zurückwerfung von dem Spiegel weniger aus einander gebreitet werden, als dieses bey dem ebenen Spiegel geschah und dieserwegen würde das

Punct

Punct p, in welchem sie sich treffen würden noch weiter hinter die Oberfläche zurückfallen; und der Gegenstand würde aus dieser Ursache noch viel entfernter erscheinen.

Aber wenn die Hohlung der Spiegelfläche so groß ist, daß die Strahlen so von derselben in das Auge zurückgeworfen werden, zusammenlaufen, so wird das Punct vor der Oberfläche des Spiegels seyn, wie zum Beyspiel in p, nach der neunzehnten Figur; und der Gegenstand wird also in diesem Falle weniger entfernt erscheinen, als die Oberfläche des Spiegels selbst.

Wenn der Gegenstand Q, in der zwanzigsten Figur, durch ein gläsernes Prisma P angesehen wird, so wird er nicht in Q, sondern in q erscheinen, als in demjenigen Puncte, in welchem die Strahlen nach ihrer Brechung zusammenlaufen würden. So schien in der zweiten Figur die Münze ebenfalls ihren Ort verändert zu haben. Aus der nähmlichen Ursache erscheint auch ein Stock, der mit einem Ende ins Wasser gesteckt ist, nicht grade, wie zuvor, sondern vielmehr gebogen; und so kann man durch Hülfe dieser Regel viele andere Fälle erklären, wo Gegenstände ihre Oerter oder ihre Entfernungen, durch die Zurückwerfung oder Brechung der Strahlen verändert haben.

Man wird gleichfalls bemerkt haben, daß Gegenstände in einigen Fällen, wo man sie durch Zurückwerfung oder Brechung sieht, dicker oder dünner erschienen, als sie natürlicher Weise sind. So erscheint zum Beyspiel ein Gegenstand, der durch eine erhabene Linse gesehen wird, di-

cker; hingegen durch eine hohle Linse dünner, als gewöhnlich.

Die Ursache dieser Erscheinung wird man einsehen, wenn man bemerkt, daß die Puncte, aus welchen die Bilder dieser Gegenstände zusammengesetzt sind, durch die Brechung oder Zurückwerfung, weiter von einander entfernt, oder einander näher gebracht werden, als sie ohne Brechung oder Zurückwerfung erscheinen. So werden zum Beyspiel die Puncte des Pfeils a b, in der vierzehnten Figur, durch Hülfe der erhabenen Linse weiter von einander entfernt, als bey A B, und hingegen durch die hohle Linse, in der funfzehnten Figur, näher an einander gebracht, als in A B. Die Gegenstände müssen dieserwegen in dem erstern Falle größer, und in dem letztern kleiner gesehen werden, als sie dem bloßen Auge erscheinen.

Aus gleichen Ursachen macht ein Hohlspiegel, daß die Gegenstände größer, und ein erhabner Spiegel, daß sie kleiner erscheinen, als sie natürlich sind. Auf diesen Gründen beruht der Bau der Teleskope und andere Vergrößerungsgläser.

Das Bild eines und eben desselben Gegenstandes wird in dem Auge kleiner, je größer die Entfernung desselben von dem Auge ist. So sey, zum Beyspiel E, in der ein und zwanzigsten Figur, das Auge, A B ein Gegenstand in einer gewissen Entfernung von dem Auge, und a b derselbe Gegenstand in einer zweymal so großen Entfernung; und das Bild auf der Netzhaut wird in dem letzten Falle nur halb so

groß

groß erscheinen, als in dem erstern. Um sich hiervon zu überzeugen, stelle man zwey Stäbe von gleicher Länge, den einen um eine Ruthe, den andern aber um zwey Ruthen von dem Auge entfernt, so daß die untern Enden derselben beyde gleich hoch stehen, und man wird finden, daß der nähere Stab zweymal so groß erscheint, als der entferntere. Die Ursach hiervon liegt darinn, daß der Winkel, den die Strahlen so von A B ausgehen, mit dem Auge machen, größer ist, als derjenige, welchen die Strahlen a b mit dem Auge einschließen.

Der Winkel den ein Gegenstand mit dem Auge macht, wird der **Sehewinkel** genannt; dieser Winkel wird immer kleiner, wenn eben derselbe Gegenstand mehr und mehr von dem Auge entfernt wird, ferner wenn derselbe durch eine hohle Linse oder endlich durch die Zurückwerfung der Strahlen von einem erhabenen Spiegel gesehen wird; im Gegentheil, je mehr der Gegenstand sich dem Auge nähert, oder wenn er durch eine erhabene Linse oder in einem Hohlspiegel gesehen wird, so vergrößert sich der Sehewinkel. Die scheinbare Größe eines Gegenstandes verhält sich also nach Beschaffenheit dieses Winkels.

Wenn aber dieser Winkel zu groß wird, so kann man das Ganze eines Gegenstandes nicht übersehen; zum Beyspiel, wenn jemand sehr nahe an einem großen Gebäude steht, so kann er auf einmal nur einen Theil desselben sehen. Wird aber von der andern Seite dieser Winkel zu klein, so hören die Gegenstände auf, sichtbar zu bleiben. So sind zum Beyspiel die kleine Thierchen im Essig nicht sichtbar, weil

sie einen allzu kleinen Winkel mit dem Auge machen. Ein Vergrößerungsglas macht dieserwegen dieselben sichtbar, weil es diese Winkel vergrößert; und man kann im Gegentheil auch Gläser mit hohlen Linsen verfertigen, die sichtbare Gegenstände unsichtbar machen, weil sie die Sehewinkel derselben vermindern. Man wird leicht bemerken, daß die Vergrößerung oder Verminderung des Sehewinkels eines Gegenstandes im Grunde eben so viel ist, als wenn die Puncte, so das Bild eines Gegenstandes ausmachen, mehr oder weniger, als in der Natur von einander entfernt sind, so wie dieser verschiedenen Entfernungen kurz vorher ist erwähnt worden.

Wenn ein Gegenstand stark erleuchtet ist, so zieht sich der Stern des Auges zusammen oder wird kleiner, damit nicht zu viel Licht in das Auge eindringen kann; im Gegentheil wenn der Gegenstand nur schwach erleuchtet ist, so erweitert sich der Stern, damit mehr Licht in das Auge kommen und der Gegenstand stärker auf der Netzhaut gemalt werden kann. Ohne diese künstliche Einrichtung würde das Auge in dem einen Falle von der großen Menge von Lichte Schaden leiden; und im andern Falle würden die Gegenstände, wegen der Schwäche des Lichts nicht sichtbar werden.

In einer gleichen Höhe mit den Augen mache man an eine Wand mit Dinte oder auf eine andere Art zwey kleine Flecke, die ohngefähr vier Zoll aus einander stehen. Man verschließe das eine Auge mit dem Finger, und mit dem andern sehe man nach demjenigen Flecke, der dem verschlossenen Auge gegenübersteht; man gehe so lange vorwärts oder

zurück,

zurück, bis man endlich die rechte Entfernung trift, wo der Fleck, auf welchen das Auge nicht gerichtet ist, gänzlich verschwindet. Die Ursache hiervon liegt darinn, daß derjenige Theil der Netzhaut, wo der Sehenerve in dieselbe hineingeht, unempfindlich ist, und daß folglich die Lichtstrahlen oder die Bilder der Gegenstände, welche auf diesen Theil fallen, nicht empfunden werden. Dieser Fleck der Netzhaut ist in demjenigen Theile der Netzhaut der zunächst an der Nase liegt. Dem ohnerachtet bemerken wir auf einem Bogen Papier oder etwas dergleichen, das vor die Augen gehalten wird, auf der Seite, welche am weitesten von der Nase entfernt ist, kein Loch oder dunkeln Fleck der mit diesem unempfindlichen Orte in der Netzhaut übereinstimmte, wie man doch in diesem Fall mit Wahrscheinlichkeit hätte vermuthen sollen; und dieses beweist dasjenige noch mehr, was vorher ist behauptet und erklärt worden, „daß das Sehen nicht im Auge, sondern in dem Wohnplatze der Sinne geschieht.„ Auch erhellt hieraus zugleich, daß in der innern Netzhaut des Wohnplatzes der Sinne kein solcher leerer oder unempfindlicher Fleck ist, ohnerachtet er sich in der Netzhaut des Auges befindet.

Bisher habe ich das Auge nur einzeln betrachtet. Nunmehr werde ich aber zu der Betrachtung des Gesichts mit Rücksicht auf beyde Augen fortgehen.

Man muß demnach wissen, daß jeder Theil der Netzhaut eines Auges einen übereinstimmenden Theil in der Netzhaut des andern Auges hat, so, daß, wenn das Bild ein und eben desselben Gegenstands, auf eben dieselbe Art auf

die übereinstimmenden Theile beyder Augen fällt, bloß ein einziger Gegenstand empfunden wird, eben so, als wenn das Bild nur in ein Auge gefallen wäre. So wenn man zum Beyspiel ein Stück Geld ansieht, so sieht man solches mit beyden Augen zugleich, wie man finden wird, wenn man ein Auge verschließt, und dem ohnerachtet sieht man mit beyden Augen doch nur ein einziges Stück.

Es ist vorher gezeigt worden, daß das Sehen nicht in dem Auge selbst, sondern durch die Ausbreitung des Nerven in dem Wohnplatze der Sinne bewirkt wird. Wenn man sich vorstellt, daß die Fasern des Sehenerven, aus welchen derselbe entstanden ist, doppelt oder aus zwey Fasern zusammen gesetzt seyn, und daß die eine Faser nach dem einen Auge, die andere aber nach dem übereinstimmenden Theile des andern Auges gehe, so wird man im Stande seyn sich einen sehr deutlichen Begriff von dieser Erscheinung zu machen, und daß dieses der Fall sey, erhellet aus dem folgenden Versuche.

Man sehe irgend einen Gegenstand, zum Beyspiel die Flamme eines Lichts, mit beyden Augen starr an, so wird man den Gegenstand einzeln sehen; aber nun drucke man das eine Auge mit dem Finger aus seiner Lage, so wird der Gegenstand nicht mehr einzeln erscheinen, sondern man wird statt einer Flamme zwey sehen; und je mehr das Auge aus seiner Richtung getrieben ist, desto weiter werden die beyden Flammen von einander entfernt erscheinen. Und dies mußte so nach der Theorie erfolgen. Denn das Bild des Gegenstandes in einem Auge kann nun nicht mehr auf den

übereinstimmenden Theil der Netzhaut des andern Auges fallen; und diese Veränderung muß nothwendig desto größer seyn, je mehr das Auge auf die Seite gedruckt wird, wie man auch in der That so bey dem Versuche findet.

Wenn man irgend einen Gegenstand an einer Wand oder auf andere Art befestigt und läßt jemand sehr nahe an die Wand treten und den Gegenstand mit beyden Augen starr ansehen, so daß er bloß auf diesen Gegenstand sieht, wenn man ihn ferner allmählig zurückgehen läßt, doch so, daß er den Gegenstand noch immer ansieht; so wird man bemerken, daß wenn er dem Gegenstande näher ist, seine Augen mehr gegen einander gekehrt sind, als wenn er sich weiter von demselben entfernt, und daß im Gegentheil seine Augen sich immer weiter von einander abwenden, je weiter er von dem Gegenstande zurückgeht. Um aber nun einen Gegenstand gut zu sehen, muß das Bild desselben auf den Mittelpunkt oder den mittlern Theil der Netzhaut fallen. Wenn jemand einen Gegenstand mit einem Auge ansieht, wird man finden, daß er sein Auge gerade auf denselben richtet; denn wenn man auch gleich auf andere Art sehen kann, so ist dieses doch nicht so deutlich und klar, wie man selbst aus eigener Erfahrung wissen kann. Wenn man sich nun eine gerade Linie auf dem Mittelpuncte der Netzhaut senkrecht vorstellet, so wird diese gerade Linie durch den Mittelpunct des Auges gerade zu dem Gegenstande fortgehn, welchen das Auge ansieht, und diese Linie wird von den Optikern die Axe des Auges oder Sehaxe genannt.

Wenn man einen einzelnen Gegenstand mit beyden Augen ansieht, so laufen die Axen beyder Augen in dem Gegenstande zusammen; oder mit andern Worten: „Das Bild „des Gegenstandes wird alsdann genau auf die übereinstimmenden Theile der Mittelpuncte beyder Augen gemalt.„ Folglich wenn der Gegenstand nahe ist, so müssen die Sehaxen nahe zusammenlaufen, oder einen grössern Winkel mit einander machen, zu welcher Absicht erfordert wird, daß sich die Augen mehr gegen einander kehren. Ist im Gegentheil der Gegenstand weiter entfernt, so müssen sich auch die Axen der Augen in einer grössern Entfernung schneiden, und dieserwegen müssen sich auch die Augen mehr von einander abwenden; wie dieses durch die zwey und zwanzigste Figur noch deutlicher gemacht wird. Denn wofern die Axen der Augen nicht in dem Gegenstande zusammenkommen, werden auch die Bilder des Gegenstandes nicht auf die übereinstimmenden Theile beyder Augen gemalt, und folglich wird der Gegenstand auch nicht einzeln gesehen, welches hingegen allemal erfolgt, sobald die Augenaxen in dem Gegenstande zusammenlaufen.

Wir haben daher, wie man sieht, verschiedene Wege, von den Entfernungen der Gegenstände durch das Gesicht zu urtheilen.

1. Durch beyde Augen, nachdem dieselben mehr oder weniger gegen oder aus einander gedreht werden müssen, um einen Gegenstand einfach zu sehen.

2. Durch

2. Durch jedes Auge besonders, nachdem es seine Figur mehr oder weniger verändern muß, um das Bild des Gegenstandes deutlich auf die Netzhaut zu bringen.

3. Durch die Kleinheit oder Undeutlichkeit womit Gegenstände deren Größe bekannt ist, dem Auge erscheinen.

So erscheinen entfernte Hügel zum Beyspiel kleiner und mehr durch Dünste u. s. w. verdunkelt, als solche, die näher sind, und daher erkennt man, daß sie entfernter sind. Und so giebt es andere Hülfsmittel, um von den Entfernungen der Gegenstände zu urtheilen; als durch Vergleichung derselben mit andern, deren Entfernungen bekannt sind, und dergleichen mehr.

Bey einigen Leuten findet man, daß ihre Augen von Natur verdreht sind, oder daß sie schielen, und dem ohnerachtet sehen diese Leute die Gegenstände eben so gut einfach, als andere, deren Augen ihre natürliche Richtungen haben. Bey diesen Leuten hat der Augapfel des einen Auges eine schiefe oder verkehrte Lage gegen die Netzhaut, so daß die Sehaxe, die von dem Mittelpuncte der Netzhaut kommt, nicht durch den Mittelpunct der Hornhaut oder des ganzen Augapfels geht, wie dieses sich bey einem vollkommen gesunden Auge verhält; und wenn dieserwegen die Bilder auf die übereinstimmenden Theile der beyden Netzhäute fallen, so scheinen die Augen dem Beobachter eines Schielenden nicht nach einer, sondern nach verschiednen Gegenden gerichtet zu seyn.

So ist zum Beyspiel S in der drey und zwanzigsten Figur das schielende, und R das natürliche Auge. Die Sehaxe des Auges S geht nicht durch die Axe des ganzen Augapfels, sondern sie geht an der einen Seite vorbey; folglich muß, damit die Bilder auf die übereinstimmenden Theile beyder Netzhäute fallen, das Auge S so gewandt werden, daß es verdreht erscheint. Indessen sehen diese Leute, in einigen Fällen die Gegenstände bloß mit dem gesunden Auge, indem das Bild in dem andern Auge auf den unempfindlichen Fleck der Netzhaut fällt, durch welchen der Sehnerv ins Auge kommt, und der bereits ist beschrieben worden.

Wenn die Netzhaut ihre Empfindlichkeit verliert, wie zuweilen wegen eines Drucks des Sehenerven oder aus andern Ursachen geschieht, so werden gar keine Gegenstände gesehen, ohnerachtet die Bilder derselben, wie gewöhnlich, auf der Netzhaut gemalt werden; das heist mit andern Worten, es wird eine gänzliche Blindheit statt finden; und wenn die Empfindlichkeit zum Theil ist verlohren gegangen, so wird auch das Gesicht nach Verhältniß weniger stark seyn. So auch wenn ein einzelner Theil der Netzhaut seine Empfindlichkeit entweder gänzlich oder zum Theil verlieren sollte, so wird das Auge nur zum Theil blind oder das Gesicht mangelhaft werden; wobey aber die übrigen Theile der Netzhaut ihre gehörige Kraft zu sehen behalten.

Wenn irgend eine von den Häuten oder den Feuchtigkeiten des Auges gänzlich undurchsichtig oder verdunkelt wird, so geht das Gesicht ebenfalls verlohren, weil keine Strahlen bis zur Netzhaut kommen können. Ist die Verdunkelung

dunkelung unvollkommen, so wird das Gesicht auch verhältnißmäßig dunkler werden. Bisweilen wird die krystallene Feuchtigkeit undurchsichtig; aber diese kann durch das Ausziehen weggebracht und das Gesicht wieder hergestellt werden, nur daß alsdann beständig eine erhabene Glaslinse muß gebraucht werden, um die Stelle dieser verlohrnen Feuchtigkeit wieder zu ersetzen. Bey der ausgelassenen wässerigen Feuchtigkeit aber ist dieses nicht nöthig, weil diese bald wieder von selbst erzeugt wird, welches aber die krystallene Feuchtigkeit nicht thut.

In einigen Fällen ist die Verdunkelung nicht allgemein, sondern nur zum Theil; und bisweilen findet man Schwierigkeit, um zu erfahren, in welchem Theile das Auge eigentlich verdunkelt ist. Hier wird die jetzt erklärte Lehre vom sehen große Dienste leisten, um zur Gewißheit zu kommen.

Wenn große Theilchen in der wässerigen Feuchtigkeit schwimmen, so scheint es einem, als wenn Mücken, Fliegen, ein Gewebe und dergleichen vor den Augen schwebten.

Wenn jemand die Gelbsucht hat, und das Auge gelb gefärbet wird, so erscheinen die Gegenstände, so er ansieht, ebenfalls als mit dieser Farbe überzogen,

Von den Farben des Lichts.

Durch ein solches Loch eines Fensterladens als beym Anfange dieses Capitels ist beschrieben worden, lasse man

einen

einen Strahl des Sonnenlichts einfallen, und es wird ein runder weißer Fleck auf die entgegenstehende Wand gemalt werden. Aber wenn der Strahl durch ein gläsernes Prisma fällt, so daß er auf gehörige Art von demselben gebrochen wird, so wird sich der runde Fleck in einen länglichen verwandeln; und statt daß er vorher weiß war, wird er nun mit verschiedenen Farben erscheinen. Der untere Theil desselben wird roth, der obere violet gefärbt seyn, und die dazwischen liegenden Theile werden wieder andere Farben haben.

Wenn man den Strahl wiederum durch andere Prismas fallen läßt, so daß er hinreichend gebrochen wird, so wird man finden, daß die Farben in folgender Ordnung über einander liegen: roth, orange, gelb, grün, hellblau, dunkelblau, violet, wobey das Rothe durch alle Stufen allmählig ins Orange, das Orange ins Gelbe, und so die übrigen in die zunächst folgenden übergehen, bis man auf die unterste Farbe, die violette kommt. Hieraus ist klar, daß das Licht aus Strahlen von verschiedener Art besteht; und daß einige derselben von dem Prisma stärker gebrochen werden, als andere, indem die am wenigsten gebrochenen Strahlen die rothe Farbe, die am meisten gebrochenen die violette, und die übrigen die dazwischen liegenden Farben machen, so wie sie in der oben beschriebenen Ordnung auf einander folgen.

Dem zu Folge sind die Strahlen also nicht alle gleich brechbar; denn es erscheint, daß einige derselben leichter, andere weniger leicht von dem Prisma gebrochen werden.

Diese

Diese verschiedenen Strahlen haben auch die Eigenschaft, verschiedene Farben in dem Auge zu verursachen, indem die am wenigsten brechbaren die rothe, die am meisten brechbaren die violette, und die übrigen die dazwischen liegenden Farben hervorbringen, so wie ihre Ordnung oben angegeben ist; und es hängen überhaupt alle Farben von dieser Verschiedenheit der Strahlen ab.

Wenn alle die Strahlen mit einander vermischt werden, so verursachen sie die weiße Farbe, und dieß ist die Ursache, daß das Licht der Sonne, welches aus allen Arten von Strahlen zusammengesezt ist, weiß erscheint. Wenn die blauen und gelben Stralen mit einander vermischt werden, so bringen sie die grüne Farbe hervor. Werden die rothen und violetten Stralen verbunden, so machen sie eine Purpurfarbe. Und so bringen Vermischungen anderer Stralen auch andre Arten von Farben hervor.

Die Farben aller Körper hängen von der Beschaffenheit derjenigen Strahlen ab, welche die Körper nach dem Auge zurückwerfen. So wirft zum Beyspiel Papier alle Stralen auf gleiche Art zurück, und daher erscheint es weiß. Wenn man aber ein Stück weiß Papier in den rothen Theil des Farbenbildes oder Spectrums (denn so nennen die Optiker den länglichen Fleck den die durch das Prisma gebrochenen Lichtstrahlen auf die oben beschriebene Art gefärbt haben) hält, so erscheint es nicht mehr weiß, sondern roth, weil es nun nur bloß die rothmachenden Strahlen in das Auge zurückwirft. Wenn man das Papier in den blauen Theil des Spectrums bringt, so erscheint es blau, weil es

nunmehr bloß die blau färbenden Strahlen ins Auge zurückwirft. Siegellack hat von Natur eine rothe Farbe, weil es die rothen Strahlen am häufigsten zurückwirft; wenn man dasselbe aber in den blauen Theil des Farbenbildes hält, so erscheint es nicht mehr roth, sondern blau: und das nämliche wird man auch bey andern Körpern bemerken.

Die Mahler kannten einen Theil dieser Lehre durch die Erfahrung weit früher, als die Theorie derselben erfunden ward. So setzen sie zum Beyspiel durch die Vermischung der blauen und gelben Farbe eine grüne zusammen. Roth und blau mit einander vermischt giebt Purpurfarbe; und wenn man verschiedene zusammengesetzte Farben, welche zusammen alle die oben genanten ursprünglichen Farben enthalten, in gewissen Verhältnissen mit einander vermischt, so geben dieselben die weiße Farbe und so ferner. Das heißt, diese Mischungen werfen die Strahlen, welche diese bestimmten Farben hervorbringen in das Auge zurück, und dadurch erscheinen sie uns als von dieser oder jener Farben.

Wenn Wasser durch Seife zähe gemacht, und alsdann in Blasen geblasen wird, so weis man, daß nach einiger Zeit eine Menge verschiedener Farben in den Seifenblasen erscheint. Diese Farben hängen von der Dicke der Haut dieser Blasen ab, und verändern sich beständig, so wie die Dicke abnimmt.

Um die Ursache hiervon zu erklären, setze man, daß A, B, C, in der vier und zwanzigsten Figur eine dünne

Lage

Lage von Luft vorstellt, welche von zwey Glasflächen eingeschlossen wird, wovon die obere A B eben, und die untere erhaben ist. Daß ferner die Linien so von der Rechten zur Linken auf die Fläche gehen, die rothen oder am wenigsten brechbaren Strahlen vorstellen, welche ohne Vermischung mit andern Strahlen, auf die Luftfläche einfallen. Man wird finden, das von A bis a, wo sich die Gläser berühren, die Strahlen durch die Luftfläche durchgehen oder durchgelassen, hingegen von a bis b zurückgeworfen werden. Von b bis c werden sie wiederum durchgelassen, aber von c bis d auch wieder zurückgeworfen, und so abwechselnd immerfort, nach Beschaffenheit der Dicke der Luftfläche.

Das nämliche erfolgt, wenn man auf die Seifenblase bloß die rothen Strahlen fallen läßt; die Blase wird nicht mit verschiedenen Farben gefärbt werden, wie das Fall ist, wenn Strahlen von aller Art auf dieselbe fallen; sondern es erscheinen vielmehr abwechselnd rothe und schwarze Kreise auf derselben. Die rothen Kreise werden von den Strahlen verursacht, welche bey diesen Dicken der Blase zurückgeworfen werden; die schwarzen Kreise entstehen, weil bey diesen Dicken keine Strahlen zurückgeworfen werden; und wenn die Blase von der entgegengesetzten Seite oder durch die durchgelassenen Strahlen beobachtet wird, so werden diejenigen Theile, welche durch das zurückgeworfene Licht roth erschienen, nunmehr schwarz gesehen werden; und so umgekehrt.

Die Strahlen erhielten also, da sie irgendwo zwischen A und a in das Luftblättchen kamen, ihre Fähigkeit durchgelassen zu werden so lange bis sie an die andere Oberfläche des Luftblättchens kamen und wurden folglich durchgelassen. Als sie aber bey der Dicke irgendwo zwischen a und b in diese Luftlage kamen, so verlohren sie, durch die Zeit, welche sie zubrachten, ehe sie bis zu der andern Oberfläche des Luftblättchens kamen, ihre Fähigkeit durchgelassen zu werden; sie wurden dieserwegen nicht durchgelassen, sondern zurückgeworfen. Das Nämliche gilt von den Dicken b, c; c, d; d, e; u. s. w. Da aber die Dicke c d doppelt so groß ist, als die Dicke a b, so müssen die Strahlen eine doppelte Fähigkeit gehabt oder zwey dergleichen Bewegungen gemacht haben, um bey ihrem Durchgange durch die letztere Dicke c d zurückgeworfen zu werden; und aus eben dieser Ursache müssen die Strahlen bey ihrem Durchgange durch die Dicke b c eine doppelte Fähigkeit gehabt oder zwey solche Bewegungen, um durchgelassen zu werden, gemacht haben, dergleichen sie von A bis a nur eine gemacht haben; und so verhältnißmäßig bey größern Dicken.

Hieraus erhellt, daß die Lichtstrahlen sich nicht einförmig oder gleichmäßig bewegen, sondern durch Absätze, stoß- oder ruckweise; so daß wenn sie an die letztere Oberfläche des Luftblättchens kommen, dieselben bey ihren ruckweisen Bewegungen, nach gewissen Fortschreitungen (nämlich von A bis a, von b bis c u. s. w.) durch die Oberfläche brechen und durchgelassen werden; hingegen, wenn sie an diese Oberfläche, zwischen diesen Fortschreitungen der absatzweisen Bewegungen kommen, (als a bis b, von c bis d,) dieselben vielmehr zurückgeworfen werden. Diese

ruckweise Bewegung des Lichtstrahls wird seine schwingende oder zitternde Bewegung genannt.

Die Lichtstrahlen von jeder andern Farbe bewegen sich auf gleiche Art, durch Absätze oder ruckweise, oder sie haben eine gleiche schwingende Bewegung, nur mit diesem Unterschiede, daß ihre Schwingungen schneller sind; das heißt, sie haben eine größre Anzahl von Schwingungen in der nämlichen Zeit oder indem sie sich durch den nämlichen Raum bewegen, als die rothen Strahlen. Die violetfärbenden Strahlen, zum Beyspiel, zittern fast zweymal so geschwinde, als die rothen; das ist, ohnerachtet sie sich mit derselben Geschwindigkeit fortbewegen, als die rothen Strahlen, so machen sie dennoch, indem sie den nämlichen Raum durchlaufen, fast zweymal so viel Schwingungen. Aus dieser Ursache fangen die violetten Strahlen in einer geringern Entfernung von A an, zurückgeworfen zu werden, als die rothen; und eben so fangen sie auch wieder an, in einer geringern Entfernung A, als die Entfernung b ist, und selbst schon diesseits a, durchgelassen zu werden; und so immer weiter; und die Zeiten der Schwingungen bey den andern Strahlen, und folglich die Räume der Entfernungen von A, in welchen sie anfangen zurückgeworfen und durchgelassen zu werden, sind größer als bey den violetten Strahlen, je näher jene Strahlen den rothen in dem Spektrum liegen; das heißt in dieser Ordnung: violet, dunkelblau, hellblau, grün, gelb, orange und roth.

Zu Folge dieser Theorie finden wir, daß in den Seifenblasen, auf welche alle Arten von Strahlen fallen, bey jeder Ordnung der Farben, die rothe allemal die äusserste und die violette die innerste ist; die übrigen Farben liegen zwischen diesen, so wie es, nach dem Obigen, die Ordnung ihrer Brechung mit sich bringt; wenigsten in so weit man bey ihrer Vereinigung in einem so kleinen Raum dieselben von einander unterscheiden kann.

In dieser scharfsinnigen Theorie sehen wir die Ursache von den Farben der Körper, deren Theilchen, nach ihrer verschiedener Größe oder Dicke, die Strahlen von verschiedenen Farben in das Auge zurückwerfen, aus eben den Gründen, nach welchen diese Farben von den verschiedenen Dicken der Seifenblasen entstehen. Isaac Newton, dessen großem Genie wir diese Theorie zu verdanken haben, hat sogar die Dicken der Seifenblase und derer Theilchen der Körper berechnet, welche erfordert werden um diese oder jene Farbe hervorzubringen.

Dieses giebt uns auch die Auflösung von verschiedenen Erscheinungen in der Scheidekunst an die Hand.

Wenn zu einem blauen Pflanzensafte, zum Beyspiel, dem Violensyrup, eine Säure gethan wird, so verändert er seine Farbe in eine rothe. Wird demselben Syrup ein, Alkali zugesetzt, so nimmt er eine grüne Farbe an; dieses kommt daher, daß die Größe oder Dicke der färbenden Theilchen des Syrups in diesen Fällen durch die jedesmaligen Zusätze verändert werden, so daß sie die verschiedenen Far-

ben zurückwerfen müssen. Die Theilchen des Bluts in den Venen geben eine dunkelrothe Farbe; wenn aber dieses Blut der Luft ausgesetzt wird, und dasselbe dadurch einen Theil seines Phlogistons verliert, so wird die Größe oder Dicke dieser Theilchen so verändert, daß sie diejenigen Strahlen zurückwerfen, welche die Scharlachfarbe machen.

Es ist bekannt genug, daß durch die Vermischung chemischer Flüssigkeiten eine Menge von seltsamen Abwechselungen der Farben hervorgebracht werden können; und von allen denselben läßt sich nach dieser Theorie sehr leicht der Grund angeben. Aber zu einem fernern Unterricht in dieser Lehre wird der Leser auf den oben genannten berühmten Schriftsteller und auf des scharfsinnigen Herrn Delaval's Abhandlung von den Farben verwiesen. Ich habe nur so viel davon angeführt um die Schwingungen der Lichtstralen zu erklären, deren Verständniß zu demjenigen nöthig ist, was in einem der folgenden Capitel über das Sehen wird gesagt werden.

Nachdem ich nun so viel von den so angenehmen optischen Wissenschaften durchgenommen habe, als zu der Erläuterung der Lehre von dem Gesichte erfordert wird; so werde ich dieses Capitel mit folgenden besondern Anmerkungen schliessen.

Die Brechbarkeit der Lichtstrahlen, so wie sie weiter oben beschrieben ist, wird durch die anziehende Kraft des Prisma bewirkt; und da die violettfärbenden Strahlen am meisten und die rothfärbenden am wenigsten

gebrochen werden, so folgt, daß die erstern so geformt seyn müssen (entweder dadurch daß sie aus kleinern Theilchen zusammengesezt sind, oder auf eine andere Art) daß sie leichter aus ihrer gradlinichten Richtung gebracht werden können.

Wenn unverbrennliche Körper erhizt werden, so weiß man, daß sie leuchten oder ein Licht von sich geben. Man sagt alsdann daß sie glühend sind. Nun werden diejenigen Strahlen, welche am wenigsten von Körpern gebrochen werden, am leichtesten bey dem Glühen ausgetrieben; denn Körper, die erhizt werden, leuchten zuerst mit einem rothgefärbten Lichte; und hieraus ist zu schliessen, daß so wie die rothfärbende Strahlen am wenigsten von dem Prisma angezogen werden, so werden auch die Theilchen, aus welchen sie zusammengesetzt sind, mit der geringsten Kraft in den Körpern zurückgehalten. So wie die Hitze zunimmt, so fangen die Theilchen, welche die mehr brechbaren Strahlen ausmachen, gleichfalls an ausgetrieben zu werden, und durch ihre Vermischung mit den übrigen, neigt sich die rothe Farbe mehr gegen die weiße; und wenn die Hitze heftig genug ist um alle die Theilchen zu gleicher Zeit gleich stark auszutreiben, so muß die Farbe weiß werden; daher wird der Körper weißglühend genannt.

Aber die Flamme des Phosphorus, des Schwefels und einiger anderer Körper sind nicht glühend, denn wenn sie es wären, würden sie aus den eben angegebenen Ursachen, mit einer Farbe leuchten die etwa zwischen den röthlichen und weißen wäre. Ihre Farben sind aber im

Ge-

Gegentheil **blau**, die Austreibung ihres Lichts muß dieserwegen auf andern Ursache beruhen, als bey dem Glühen.

Um die Ursache hiervon einzusehen, setze man, daß entweder **brennbare Körper**, oder die Luft eine Menge von Lichttheilchen enthalten; und daß während der Verbrennung dieses Lichts aus einer der Substanzen in die andre übergetragen werde; daß aber die Menge desselben, so aus dem einen befreyt wird, größer sey, als der andere einsaugen kann. Es wird daher dasjenige was nicht eingesogen wird, sichtbar werden, oder in Gestalt des **Lichts** verfliegen.

So wie die Körper bey dem Glühen das blaue Licht am festesten halten und das rothe und andere Theilchen, welche die weniger brechbaren Stralen ausmachen, am leichtesten fahren lassen, eben so wird bey der Verbrennung die einsaugenden Substanz, aus der nähmlichen Ursache, diejenigen Theilchen am leichtesten aufnehmen, welche die weniger brennbaren Strahlen ausmachen; und da die Substanz mit diesen Stralen zuerst gesättigt wird, so bleiben die andern, als diejenigen überflüssigen Theilchen, von welchen oben gesagt ist, daß sie in zu großer Menge befreit werden, zurück, und werden in Gestalt des **Lichts** weggetrieben. Die Flamme muß daher mit einer **blauen** Farbe erscheinen, so wie wir es auch in der That durch die Erfahrung bestätigt finden.

Aus diesem erhellt also, daß Licht in einem verborgenen Zustande, entweder in der Luft, oder in dem ent-

zündbaren Körper gegenwärtig war, so wie vorher ist bemerkt worden. Denn derjenige Theil, welcher nicht eingesogen ward, nahm die Gestalt der brechbarern oder blaufärbenden Stralen an; und folglich würde dasjenige, was eingesogen ward, wenn es seinen leuchtenden Zustand auch wieder angenommen hätte, diejenigen Strahlen ausgemacht haben, welche weniger brechbar sind. *)

Es ist zu bemerken, daß diejenigen Flammen, welche heißer sind, als die obigen, zum Beyspiel von Talg, Oel u. s. w. auch glühend sind; und daß dieserwegen ihre Farben Zusammensetzungen sind aus demlichte des Glühens und des Verbrennens.

Das blaue Licht des leztern kann man an dem untern Theile der Flamme sehen. Denn die Theilchen brauchen einige Zeit um rothglühend zu werden; und dieserwegen fangen sie nicht eher an das Licht des Glühens zu geben, bis sie etwas in dem Dampfe in die Höhe gestiegen sind. Wenn die Flamme klein genug ist, so sieht man nur bloß dieses blaue Licht.

---

*) Ich vermuthe daß dasjenige, was ich das Licht des Verbrennens nenne, aus dem entzündbaren Körper kömmt; und daß es mit demselben chemisch verbunden ist (so wie das Feuer oder die Hitze mit der Luft) indem es das Phlogiston des Körpers ausmacht.

Zweites Capitel.

Vom Schall.

Die Naturforscher haben erwiesen, daß der Schall von der Luft abhängt; denn wenn man an eine Klocke, die sich in einem luftleeren Gefäße befindet, anschlägt, so giebt sie keinen Schall.

Ich habe bereits gezeigt, daß die Lufttheilchen elastisch sind, oder daß sie sich von einander zurückstoßen, und daher immer in einiger Entfernung von einander bleiben.

Wenn eine musikalische Saite, die stark genug gespannt ist, in eine krumme Lage gezogen, und darauf wieder losgelassen wird, so verursacht sie einen Schall.

Der Schall wird durch die Schwingung der Saite oder durch eine Bewegung derselben hervorgebracht, vermöge sie, welcher nach Art eines Penduls, beständig hin und her bewegt wird, bis sie wieder in Ruhe kommt.

Da die Saite sich hin und her bewegt, so stößt sie die zunächst an ihr liegenden Lufttheilchen ein wenig fort. Diese Theilchen stoßen die benachbarten, diese wieder die folgenden und so fort zu einer Entfernung, bis die Kraft des Stoßes allmählig verloren gegangen ist. Hieraus folgt:

1. die Wirkung eines Stoßes oder Schlages wird um desto weiter fortgepflanzt werden, je stärker der Anschlag ist. So wird ein starker Schall zum Beyspiel in einer größern Entfernung gehört, als ein schwacher.

2. die Wirkung des Stoßes oder Anschlages wird durch die Luft in einer gewissen Zeit fortgepflanzt, und diese Zeit ist desto länger, je größer die Entfernung ist. Denn es muß zweymal so viel Zeit erfordert werden, wenn ein Schall zwey Meilen fortgepflanzt werden soll, als wenn es nur sollte eine Meile fortgehen. Wenn man sich daher in einiger Entfernung befindet, so sieht man einen Gegenstand anschlagen oder den Blitz einer Kanone einige Zeit vorher, ehe man den Schall hört, und dieser Unterschied ist um desto größer, je weiter man von dem Gegenstande entfernt ist. Der Schall bewegt sich ohngefehr 1142 Fuß in einer Secunde; und ein jeder Schall, er mag stark oder schwach seyn, bewegt sich mit gleicher Geschwindigkeit; denn die Theilchen der Luft schwingen, wie ein Pendel, in gleichen Zeiten, die Breite der Schwingung mag größer oder kleiner seyn.

3. Denn indem die Saite, nachdem sie angeschlagen worden, zurückgeht, so kehren die Lufttheilchen, welche dieselbe unmittelbar anstieß, in ihre vorigen Plätze, zurück oder gehen vielmehr über dieselben hinaus, auf eben die Weise wie das Pendel; und die Theilchen,

so neben denselben liegen, thun das Nähmliche in einer beständigen Folge, nach Maaßgabe der Entfernung; aber wenn die Saite zurückgeht, so treibt sie die Lufttheilchen wiederum fort, wie zuvor und so immer abwechselnd, so lange als die Saite fortfährt zu zittern. Diese Bewegung wird durch die Saite nach allen Seiten gleich fortgepflanzt.

Bey dem allen scheinen diese Schlüsse noch einiger Dunkelheit unterworfen zu seyn. Um sich daher einen deutlichen Begriff von dieser Sache zu machen, werfe man einen kleinen runden Kieselstein in einen Teich; man wird unmittelbar darauf einen Ring oder Kreis sehen, der aus dem Puncte, wo der Stein ins Wasser geworfen wird, entsteht, und sich bis zu einer gewissen Entfernung immer mehr ausdehnt oder verbreitet. Auf diesen Ring folgt ein anderer, und auf den wiederum ein anderer, und so beständig fort, bis die Wirkung aufhört.

Wenn man sich, statt dieser Ringe oder Kreise, hohle Kugeln vorstellt, welche auf gleiche Weise von der schwingenden Saite verbreitet werden, so wird dieses einen treffenden Begriff von der Art geben, wie der Schall durch die Luft fortgepflanzt wird. Da aber die Luft über achthundertmal dünner ist, als das Wasser, so bewegen sich die Wellen oder Stöße in der Luft über achthundertmal so schnell, als in dem Wasser. Die Schälle aller anderer Körper werden durch gleiche Schwingungen der Körper bewirkt, und diese Schwingungen bringen eben solche spärische

sche Wellen oder Schläge hervor, so wie es von den musikalischen Saiten ist beschrieben worden.

Einige Schälle sind höher oder feiner; andere tiefer oder gröber. So hat zum Beyspiel das Frauenzimmer eine höhere oder feinere Stimme, hingegegen der Mann eine tiefere oder gröbere. Diese Verschiedenheit läßt sich durch Hülfe eines Claviers oder einer Orgel noch deutlicher machen. Die Tasten in Discant, oder die nach der rechten Hand, geben höhere Noten an; die Tasten im Basse oder nach der linken Hand hingegen, tiefere; und es findet hier eine regelmäßige Abstufung von dem höchsten oder feinsten, bis zu dem tiefsten oder gröbsten Tönen statt.

Die Saiten, welche die hohen Noten angeben, sind kürzer, dünner und stärker gespannt als diejenigen, so tiefere Töne verursachen; die Schwingungen der tiefsten Bassaiten sind so langsam, daß sie durch das Auge können unterschieden werden. Diese Schwingungen werden aber immer schneller, je näher man zu den Discantsaiten kommt, und in diesen leztern sind sie so schnell, daß das Auge sie nicht mehr zu unterscheiden vermögend ist.

Die Töne sind also höher nach Verhältniß der Geschwindigkeit, womit die Saiten ihre Schwingungen machen; und dasselbe gilt auch von den Schällen, so durch andere Körper hervorgebracht werden. Da nun jede Schwingung eine Welle oder einen Schlag in der Luft verursacht, so folgt, daß die Höhe des Schalls um desto

größer

größer ist, je schneller diese Schläge oder Wellen auf einander folgen indem sie zum Ohre kommen; oder nachdem eine größere Anzahl von Schwingungen in einer gegebenen Zeit statt findet. Schläge, die zweymal so schnell sind, als andere verursachen Töne, die die Octave der vorigen sind. Schläge, welche viermal so geschwind sind, als andere, machen die doppelte Octave derselben, und so ferner.

Zwey Töne, deren Schläge gleich schnell auf einander folgen, sind Einklänge; ihre Schläge geschehen in dem nähmlichen Augenblicke der Zeit, und daher ist der Einklang die aller vollkommste Consonanz in der Musik.

Zwey Töne, deren Schläge sich in der Absicht Geschwindigkeit bey wie eins zu zwey verhalten, sind Octaven. Ihre Schläge treffen bey jeder zweyten Schwingung der schneller zitternden Saite zusammen und bey jeder einzelnen Schwingung der langsam zitternden. Dieserwegen ist die Octave die zweyte Consonanz in der Musik.

Zwey Töne, deren Schläge sich wie drey zu zwey verhalten, treffen bey jeder zweyten Schwingung der langsamer, und bey jeder dritten Schwingung der geschwinder zitternden Saite zusammen. Diese Consananz wird die Quinte genannt und macht die dritte und lezte vollkommene Consonanz aus.

Töne, deren Schläge sich wie viere zu drey, wie fünf zu viere, wie sechs zu fünf u. s. w. verhalten, haben

wenn

wenn sie zusammen angegeben werden, weniger Uebereinstimmung mit einander, als die Consonanzen und dieserwegen werden sie Dissonanzen genannt; sie sind um desto mehr dissonirend, je weniger oft ihre Schläge zusammentreffen. Man braucht sie in der Musik um den Consonanzen mehr Verschiedenheit und Abwechselung zu geben, welche sonst für das Ohr zu wohlklingend oder zu einfach seyn würden.

Von diesem Zusammentreffen der Schläge hängt auch noch eine andere merkwürdige Eigenschaft der Töne ab. Wenn zwey musikalische Saiten gegen einander in dem Einklange gestimmt sind und eine derselben in ihre Schwingung versetzt wird, so wird diese in der andern Saite auch Schwingungen hervorbringen. daß sie einen Ton von sich giebt. Diese zweyte Saite ist in Schwingung gesezt, durch die Schläge in der Luft, welche durch die erstere erregt wurden, deren Schläge mit den Zeiten der Schwingung der zweyten Saite übereinstimmten; wenn der Ton einer Flöte, der Stimme u. s. w. im Einklange mit einer Saite ist, so versezt er die Saite ebenfalls in Schwingung

Eine Saite wird auch, wiewohl in einem weniger beträchtlichen Grade, durch einen Ton in Bewegung gesezt werden, der die Octave von ihr ist; und in einem noch geringern Grade, durch einen Ton, der die Quinte von ihr angiebt. Da aber das Zusammentreffen der Schläge nicht bey jeder Schwingung erfolgt, so ist die Wirkung, besonders im leztern Falle, nicht sehr erheblich; und dieserwegen werden gewöhnlich die Einklänge nur in dieser Rücksicht betrachtet.

Ich zeigte vorher, daß das Licht sich in einer graden Linie fortbewegt; und wenn das Ohr eine solche Lage hat daß der Schall in dasselbe von dem schallenden Körper grade durch die Luft kommen kann, so wird der Schall grade in dieser Lage gehört. Wenn vier schallende Körper sich in einer Lage nach Morgen, Abend, Mittag und Mitternacht befinden, und kein Hinderniß dazwischen kommt, so werden ihre Schälle grade in der Richtung nach eines jeden Lage gehört.

Gleichfalls erklärte ich, wie das Licht unter einem Winkel zurückgeworfen werde, der dem Winkel des einfallenden Strahls gleich sey; und dasselbe erfolgt auch beym Schalle. Wenn ein Schall, der von einem Körper kommt, durch eine Mauer oder einen Hügel gegen uns über, zurückgeworfen wird, so werden beyde der ursprüngliche und der zurückgeworfene Schall jeder nach seiner Richtung gehört. Das Echo ist ein Schall so nach diesem Gesetze zurückgeworfen wird.

Indessen findet sich doch dieser Unterschied zwischen dem Lichte und dem Schalle, daß ein Gegenstand nicht ausser der graden Linie oder im Schatten kann gesehen werden. Da aber der Schall nicht durch das Ausfließen von Theilchen in graden Linien, wie beym Lichte, entsteht, sondern durch den Druck oder durch die Fortpflanzung vermöge eines Mittels oder eines flüssigen Körpers der den schallenden von allen Seiten umgibt; so kann ein Schall auch ausser der graden Linie gehört werden; oder wenn die Körper, welche den Schall verur-

sachen, nicht gesehen werden, so kann man sie dennoch wie wohl nicht so gut hören. So wird ein Echo am vollkommensten an dem Orte gehört, wohin der Schall unter einem Winkel zurückgeworfen wird, der dem Einfallswinkel gleich ist. Indessen kann es auch an andern gehört werden.

Wenn der Schall durch eine hohle kegelförmige Röhre geht, so ist er bey seinem Ausgange durch die engere Oefnung stärker oder lauter, als er bey seinem Eingange in die weitere Oefnung war. Die Ursache hiervon fällt in die Augen, da der Schall bey seinem Durchgange durch die Röhre verdichtet wird. Nach diesem Satze mit dem folgenden verbunden, werden die Hörröhre verfertigt; denn der Schall wird durch die weite Oefnung der Röhre gesammlet und in einer verdichteten Gestalt ins Ohr gebracht.

Wenn der Schall durch eine lange Röhre geht, so ist er bey seinem Ausgange ebenfalls stärker, als er bey seinem Eingange war. Denn so wie das durch Spiegel zurückgeworfene Licht heller und heißer ist, so wird der durch elastische Körper zurückgeworfene Schall stärker oder lauter, als er vorher war. Indem der Schall durch die Röhre fortgeht, so wird er beständig von den Seiten derselben zurückgeworfen und folglich wird er in seiner Axe verdichtet oder verstärkt. Daher verstärken Sprachröhre, Hörner u. s. w. den Schall.

Wenn ein Schall schwach ist, so hat das Trommelfell des Ohres die Eigenschaft mehr gespannt zu werden, so daß es einen stärkern Eindruck von dem Schalle bekommen

men kann. Im Gegentheil wenn ein Schall stark ist, so wird das Trommelfell schlaffer, so daß der Eindruck des Schalls auf das Ohr weniger heftig wird. Dies hat Aehnlichkeit mit der Verengerung und Erweiterung des Augsterns bey gleichen Umständen.

Die Entfernung wird theils nach der Schwäche und Undeutlichkeit des Schalls und theils nach andern Umständen beurtheilt, die noch nicht völlig entdeckt sind.

Drittes Capitel.

Von der Hydrostatik.

Wenn man einen Körper im leeren Raume fallen läßt, so fährt er mit der grösten Geschwindigkeit oder Schnelligkeit, welche die Kraft der Schwere geben kann, gegen die Erde herunter. Eine Feder, so man in einem luftleeren Recipienten fallen läßt, kommt eben so geschwind auf den Boden, als ein Stück Geld.

Läßt man aber die Feder in einer Flüssigkeit fallen, so wird das Herunterfallen derselben gehindert und dieses um desto mehr, je dichter die Flüssigkeit ist; und wenn die Flüssigkeit mit der Feder von gleicher Dichtigkeit ist, so wird dieselbe gar nicht herunter fallen; ist endlich die Feder dünner als die Flüssigkeit, so wird sie im Gegentheil leicht werden und in die Höhe steigen. Man sehe gleichfalls

das was in der Einleitung von der besondern Schwere ist gesagt worden.

Eine Feder und ein Stück Geld fallen in einem leeren Raume mit gleicher Geschwindigkeit herunter; in der Luft fällt die Feder, weil sie dünner ist, schwerlich gar herunter; dahingen ein Stück Geld, welches weit dichter ist, sehr wenig bey seinem Fallen durch die Luft gehindert wird. Aber im Queckſilber steigt das Stück Geld eben sowohl in die Höhe, als die Feder, obgleich mit geringerer Geschwindigkeit.

Nun hängt das Grundgesetz in der Hydrostatik von der Kraft ab, womit ein Körper in einer Flüssigkeit hersuntersteigt. Im leeren Raume ist diese Kraft unter allen am grösten; in der Luft ist sie geringer; im Wasser noch schwächer und im Queckſilber oder andern dichtern Flüssigkeiten wiederum schwächer als im Wasser. Die Kraft, womit ein Körper in einer gegebenen Flüssigkeit heruntersteigt, wird das Gewicht des Körpers genannt. Und daher sagen wir, daß ein Körper, zum Beyspiel Gold, in der Luft leichter sey als im leeren Raume; daß es im Wasser leichter sey als in der Luft; und im Queckſilber leichter als im Wasser.

Wenn ich wissen wollte, wie sich das Gewicht des Helfenbeins im Wasser zu dem Gewichte desselben in der Luft verhält, so befestige ich das Helfenbein vermittelst eines dünnen Fadens an die eine Schale einer Wage, so daß es unter der Schale herunterhängt; hierauf wäge ich es in

der

der Luft und finde, daß es sechzig Gran wiegt. Nun hänge ich das Helfenbein in ein Gefäß mit Wasser, so daß die Schale der Wage über dem Wasser in der Luft bleibt, und finde, daß das Helfenbein im Wasser weniger wiegt als es in der Luft wog, indem die Schale worinn das Gewicht liegt, heruntersteigt. Ich lege daher zu der Schale, an welcher das Helfenbein befestigt ist so lange Gewichte zu, bis das Gleichgewicht hergestellt ist, und finde, daß hierzu ein und dreyßig Gran erfordert werden; ein und dreyßig von sechzig abgezogen läßt neun und zwanzig übrig; so daß ein Stück Helfenbein, so in der Luft sechzig Gran wiegt, im Wasser nur neun und zwanzig Gran schwer ist.

Feste Körper werden in flüssigen in der Absicht gewogen, um die besondere Schwere derselben zu entdecken. Ich wollte zum Beyspiel das Verhältniß der besonderu Schwere des Helfenbeins zum Bley wissen; so nehme ich von jedem ein Stück, das in der Luft genau sechzig Gran wiegt. Indem ich beyde Körper im Wasser wäge, so finde ich, daß das Bley fünf und drey viertel Gran, das Helfenbein aber ein und dreyßig Gran verliert. Folglich ist die besondere Schwere des Bleyes zu der besondern Schwere des Helfenbeins, wie ein und dreyßig zu fünf und drey viertel, oder in umgekehrtem Verhältniß ihres Gewichts. Das heist, Bley ist über fünfmal schwerer als Helfenbein.

Auf diese Weise kann die besondere Schwere der festen Körper genau bestimmt werden. Wenn der feste

Körper, welcher gewogen werden soll, im Wasser auflöslich ist, so kann er in einer andern Flüssigkeit gewogen werden, die diesen Körper nicht auflöst, zum Beyspiel in Oel, Weingeist, Queckſilber u. ſ. w.

Man kann vermöge dieſer Verfahrungsart die beſondere Schwere aller feſten Körper gegen einander vergleichen. Bey den flüſſigen Körpern wird dieſelbe auf eine Art entdeckt, ſo von jener etwas verſchieden iſt.

Es wird zum Beyſpiel das Verhältniß der beſondern Schwere des Waſſers zum Vitriolöl verlangt. Dieſes zu beſtimmen nehme ich ein Stück Bley und finde daß daſſelbe in der Luft vier hundert und fünf und funfzig Gran wiegt. Ich wäge es in Vitriolöl und nachmals auch in Waſſer, und die Gewichte ſind drey hundert neun und ſiebenzig, und vier hundert vierzehn Gran. Der Verluſt des Gewichts in dem erſten Fall iſt ſechs und ſiebenzig, im zweiten ein und vierzig Gran; dieſe Zahlen verhalten ſich umgekehrt, wie ihre beſondern Schweren; und folglich iſt die beſondere Schwere des Vitriolöls zu der beſondern Schwere des Waſſers, wie ſechs und ſiebenzig zu ein und vierzig; das iſt beynahe zweymal ſo groß. Vermittelſt dieſer Verfahrungsart hat man die Tabellen von den beſondern Schweren der Körper gemacht, und die Dichtigkeiten derſelben kennen gelernt.

Auf gleiche Weiſe werden nach dieſem Grundſatze die Waſſerwagen verfertigt, welche zur Entdeckung der Reinigkeit brennbarer Geiſter und anderer Flüſſigkeiten mit

ſo

so großem Nutzen angewandt werden. Wenn ein Stück Metall, Glas u. s. w. hohl und dünne gemacht wird, so wird es auf einer Flüssigkeit von geringerer besonderer Schwere, als es selbst ist, schwimmen, doch mit dem Unterschiede, daß je leichter die Flüssigkeit ist, desto mehr sinkt der feste Körper ein oder desto tiefer wird er eingetaucht. Brantwein ist um desto leichter, je reiner er ist; je tiefer folglich ein solches Werkzeug in demselben einsinkt, von desto grösserer Reinigkeit ist er.

Aber die Wasserwage so am häufigsten gebraucht wird, ist eine dünne, hohle kupferne Kugel (g in der fünf und zwanzigsten Figur) mit einem Stiele h. Diese Kugel ist so gemacht, daß sie für sich selbst eben in einem Bradtwein von einer gewissen Reinigkeit und Dichtigkeit, welchen man dieserwegen auch die Probe nennt, schwebend erhalten wird. Wenn das Werkzeug in dem Brandtewein untersinkt, so ist die besondere Schwere des leztern zu klein, oder er ist über die Probe oder besser als die Probe. Erfordert es aber einen Zusatz von Gewicht um einzusinken, so ist die besondere Schwere des Brantweins zu groß, das ist, er ist nicht rein genug. Und da die Hitze, indem sie die Körper ausdehnt, die besondere Schwere derselben vermindert, so hat man kleine Stückchen von Metall oder etwas dergleichen, welche man gelegentlich in dem Puncte p an oder abschraubt, nachdem es der Grad der Hitze und die davon abhängende Veränderung der besondere Schwere der Flüssgkeit mit sich bringt.

Viertes Capitel.

Von der Elektricität.

Die Elektricität wird in der Arzeneikunst, und oft mit sehr gutem Erfolge angewandt. Ich werde daher zunächst dem Leser einen Begriff von diesen so unterhaltenden Theile der Naturkunde zu geben suchen.

Die Körper werden von den Schriftstellern dieser Wissenschaft in elektrische und nicht elektrische eingetheilt.

Elektrische sind Glas, Ambra, Harz, Schwefel, Luft, Seide und gewisse andere Substanzen.

Nicht elektrische sind Metalle, Wasser, die Erde, thierische und vegetabilische Flüssigkeiten und so weiter.

Die elektrische Materie ist eine außerordentlich feine und elastische Flüssigkeit, welche durch ihre Wirkungen, dem Gefühl und andern Sinnen empfindbar gemacht werden kann.

Elektrische Körper sind für die elektrische Materie undurchdringlich. Durch nicht elektrische dringt sie sehr leicht. Aus dieser Ursache werden die letztern auch Leiter der elektrischen Materie, die erstern Nichtleiter genannt.

Es ist in einem vorigen Capitel gezeigt worden, daß verschiedene Körper verschiedene Empfänglichkeiten für das Feuer haben; und daß nach der gemeinen Temperatur ei-

nige

nige Körper eine größere Menge desselben in sich halten, als andere. Zugleich aber ward auch bemerkt, daß das Feuer ein Bestreben hat sich über alle Körper auf solche Art auszubreiten, daß es, in Rücksicht auf deren besondere Empfänglichkeiten dasselbe zu enthalten, ein gewisses Gleichgewicht erhält; oder mit andern Worten, es verbreitet sich so lange, bis zwischen diesen Körpern ein gleicher Grad der empfindbaren Wärme hergestellt ist. Wenn ein heißerer Körper an einen kältern gebracht wird, so verliert ersterer und letzterer nimmt so lange Wärme an, bis das Gleichgewicht zwischen beyden hergestellt ist.

Dieselbe Regel findet auch in Rücksicht der Elektricität statt. Einige Körper enthalten natürlicher Weise mehr davon, als andere *); doch findet sich aber auch hier ein gleiches Bestreben zu einem Gleichgewicht, so wie beym Feuer, nur mit diesem Unterschiede, daß da bey der Wärme einige Zeit verfließt, ehe dieselbe ins Gleichgewicht kommt, dieses bey der Elektricität in einem Augenblicke bewirkt wird.

Das Gleichgewicht wird auf verschiedene Arten aufgehoben; aber die, so am gewöhnlichsten angewandt wird, ist die Reibung.

*) Dies gilt nicht allein von verschiedenen Körpern, sondern auch von denselben Körpern in verschiedenen Zuständen, wie schon in Absicht des Feuers ist gezeigt worden. So ist Glas in der gewöhnlichen Temperatur des Dunstkreises ein elektrischer Körper, wenn man es aber erhitzt, wird es ein Leiter. Wasser ist ein Leiter, wenn es aber bey einem gehörigen Grad der Kälte gefroren ist, so wird es ein elektrischer Körper. Und dies ist auch der Fall mit dem Wasser in seinem elastistischen Zustande.

Wenn Glas, welches ein elektrischer Körper ist, mit Leder, einem nicht elektrischen Körper gerieben wird, so wird derjenige Theil der Oberfläche des erstern Körpers, der beym Reiben ist berührt worden, die Fähigkeit erhalten, die elektrische Flüssigkeit anzuziehen, † oder aufzunehmen. Die elektrische Flüßigkeit wird daher nicht allein aus dem Leder, sondern auch durch eine natürliche Folge aus den nicht elektrischen Körpern, so das Leder umgeben, in das Glas übergehen, um das Gleichgewicht wieder herzustellen.

Diese vermehrte Anziehung oder Fähigkeit des Glases die Electricität aufzunehmen, daurt aber nur einen Augenblick; denn sobald als die Reibung vorbey ist, vermindert sie sich; und das Glas giebt allmählig die ganze Flüssigkeit, welche es eingesogen hatte, wieder von sich.

Wenn Federn oder andere leichte nicht elektrische Substanzen dem Glase in diesem Zustande nahe gebracht werden, so ziehen dieselben die überflüssige Elektricität des Glases, und dieserwegen das Glas, welches dieselbe enthält, selbst sehr heftig an. Da aber das Glas schwer und die Feder leicht ist, so wird, statt daß das erstere sich sollte gegen die letztere bewegen, umgekehrt die Feder, als welche am leichtesten in Bewegung gesetzt wird, gegen das Glas fahren.

Aber

†) Wenn gleich der Ausdruck Anziehung genau zu sprechen uneigentlich seyn mag, so ist er hier doch beybehalten worden, weil er gemeiniglich als der schicklichste für die Erscheinungen der Elektricität ist gebraucht worden.

Aber wenn die Feder so viel Elektricität von dem Glase angenommen hat, daß dadurch ein Gleichgewicht zwischen beyden hergestellt wird, so treiben sie sich gegenseitig zurück, und die Feder, als der leichtere Körper, wird daher nun zurückgestoßen; auch wird sie nicht eher wieder von dem Glase angezogen, bis sie eine andere Substanz berührt hat, welcher sie ihre Elektricität mittheilen kann. Hat sie dieses gethan, so wird sie von dem Glase wiederum angezogen und darauf zurückgetrieben, aus den eben angegeben Ursachen: und dieses erfolgt so lange, bis die Feder und das Glas bloß ihre natürliche Menge von Elektricität haben, da dann das Anziehen und Zurücktreiben aufhört.

Um diese Flüssigkeit zu Versuchen zu sammlen, haben die Naturkündiger folgende Vorrichtung erdacht.

Man bringt eine Glaskugel G (in der sechs und zwanzigsten Figur) in eine gehörige Verbindung und versieht sie mit einem Reiber R, wie bey der Elektrisirmaschine. Der Reiber besteht aus einem Stücke Leder das ausgestopft, an einer metallenen Stange befestigt und mit einer Feder versehen ist, um ihn an die Kugel anzudrucken. Ein Flintenlauf oder ein anderer nicht elektrischer Körper wird isolirt (das ist, an seidenen Fäden aufgehängt oder auf eine andere Art so befestigt, daß er keine Gemeinschaft mit irgend einem nicht elektrischen Körper hat) und an einem Ende mit Spitzgen gewafnet, die etwas weniges von der Kugel entfernt sind. Dies wird der erste Leiter (C) genannt. Noch ist zu bemerken, daß der Reiber ebenfalls isolirt, oder auf gebackenen Holze, Glas oder etwas dergleichen befestigt

seyn

seyn sollte, damit er mit keinem andern nicht elektrischen Körper in Berührung wäre.

Wenn die Kugel vermittelst des Rades W und der Schnur S S, umgedreht wird, so entsteht zwischen derselben und dem Küssen eine Reibung, und sie erhält dadurch, wie schon oben ist bemerkt worden, die Fähigkeit, Elektricität aufzunehmen. Sie wird daher anfangen, die elektrische Flüssigkeit aus dem Reiber anzuziehen; da aber die Theile ihrer Oberfläche, welche nach und nach gerieben werden auch sogleich wieder anfangen, die elektrische Materie fahren zu lassen, so wird dieselbe von dem Leiter C angezogen werden und sich darinn anhäufen. Wenn aber eben diese Flüssigkeit ganz aus dem Reiber ausgezogen ist, so kann die Anhäufung derselben in dem Leiter nicht ferner vermehrt werden, und es erfolgt bey dem Versuche ein Stillstand.

Dem ohnerachtet, wenn der Reiber mit dem Fußboden, oder einem andern nicht elekrischen Körper in Verbindung gesetzt wird, (welches sehr leicht durch Hülfe einer metallenen Kette oder einer andern leitenden Substanz geschehen kann) so wird die Elektricität, welche in diesen Körpern enthalten ist, in den Reiber übergehen um das Gleichgewicht wieder herzustellen. Die Kugel kann alsdann wieder an dem Küssen gerieben und elektrisirt werden. Dieses Verfahren kann nach Belieben fortgesetzt und die elektrische Flüssigkeit in noch größerer Menge in dem Leiter angehäuft werden.

Man sollte bey dem ersten Anblick glauben, daß je schneller die Kugel gedreht würde, desto mehr Elektricität würde

würde in den Leiter getrieben werden. Allein dies wird nicht so erfolgen, wenn die Geschwindigkeit des Drehens einen gewissen Grad übersteigt, denn in diesem Falle verlieren die geriebenen Theile der Kugel die Fähigkeit, so sie durch das Reiben erhalten, die Elektricität einzusaugen, nicht so bald, als sie nach und nach an den Leiter durch das Umdrehen gebracht werden; zu der verlangten Wirkung aber wird im Gegentheil erfordert, daß die Theile der Oberfläche der Kugel, indem sie an den Leiter kommen, schon müssen angefangen haben, ihre erhaltene Elektricität wieder von sich zu geben.

Da die elektrische Flüssigkeit ein heftiges Bestreben hat, sich durch alle Körper in ein Gleichgewicht zu versetzen nachdem nämlich dieselben eine größere oder geringere besondere Fähigkeit haben, diese Flüssigkeit in sich zu behalten, so wird ein jeder nicht elektrischer Körper, der dem Leiter genähert wird, weil er verhältnißmäßig weniger von dieser Flüssigkeit enthält, so viel von der Elektricität des Leiters annehmen, als zur Herstellung des Gleichgewichts zwischen beyden erfordert wird; oder die Flüssigkeit wird mit großer Heftigkeit aus dem Leiter in den Körper fahren, um das Gleichgewicht herzustellen.

Der menschliche Körper ist ein nicht elekrischer, und folglich wird es sich mit diesen ebenfalls so verhalten. Wenn der Finger oder irgend ein anderer Theil an den Leiter gebracht wird, so fährt die Flüssigkeit mit großer Gewalt in den Theil, und daher entsteht die unangenehme Empfindung oder der schmerzhafte Stoß, der bey dieser Gelegenheit empfunden wird.

Wenn

Wenn der Mensch auf einem nicht elektrischen Körper steht, so wird die Flüssigkeit durch den Körper in den Fußboden gehen u. s. w.

Steht er aber auf einem elektrischen Körper (zum Beyspiel auf Harz oder Glas) so wird die Flüssigkeit, welche der Körper von dem Leiter bekommt, in demselben zurückbleiben, weil sie theils durch den elektrischen Körper, theils durch die Luft, welche den Menschen umgiebt, und gleichfalls elektrisch ist, heraus zu gehen verhindert; und es wird dieserwegen der Mensch eben so wohl als der erste Leiter elektrisirt seyn. Und in der That könnte der menschliche Körper, wenn er isolirt ist oder auf elektrischen Substanzen steht, einen ersten Leiter abgeben und die angehäufte Menge der Elektricität aufnehmen.

Wenn ein nicht elektrisirter Mensch oder irgend ein anderer nicht elektrisirter Körper, an den auf die Weise elektrisirten Menschen gebracht wird, oder, welches einerley ist, wenn der elektrisirte Mensch auf den Fußboden tritt, oder einen andern nicht elektrischen Körper, der nicht isolirt ist, berührt, so wird die Flüssigkeit aus demselben in den andern Körper übergehen auf eben die Art als sie aus dem Leiter übergehen würde. Es ist merkwürdig, daß bey dieser Gelegenheit ein sichtbarer Funke, und ein knackerndes Getöse, zugleich mit einem schwefelhaften oder phosphorischen Geruche entsteht.

Wenn der elektrisirte Mensch einen andern, der isolirt ist, oder auf elektrischen Materien steht, berührt, so

wird

wird die Flüssigkeit nicht völlig aus ihm herausgehen, wie dieses erfolgt, wenn der Mensch oder ein anderer nicht elektrischer Körper der berührt wird nicht elektrisirt ist, sondern es wird bloß die Hälfte von der angehäuften Flüssigkeit aus dem erstern zu den letztern übergehen, oder so viel als erfordert wird, um das Gleichgewicht der Flüssigkeiten zwischen beyden herzustellen. Beyde Personen werden folglich nun elektrisirt seyn, aber bloß halb so stark, als die erste vor der Mittheilung war.

Wenn jemand elektrisirt ist, so kann die elektrische Flüssigkeit aus demselben durch jeden Theil des Körpers herausgezogen werden, indem man eine nicht elektrische Substanz an den Theil bringt. So wenn zum Beyspiel der Finger, der Knöchel, ein Schlüssel oder etwas dergleichen an das Auge gehalten wird, so wird sich die Flüssigkeit durch dasselbe entladen. Wird so etwas an das Ohr gebracht, so wird die Flüssigkeit durch das Ohr herausgehen, und so bey jedem andern Theile des menschlichen Körpers.

Man kann daher bey der mediciniſchen Elektricität diese Flüssigkeit durch jeden Theil herausziehen, der mit einer Krankheit befallen wird, und dieses hat oft sehr große Dienste gethan, und zuweilen selbst die ganze Kur bewirkt. Die Flüssigkeit kann auch durch jeden besondern Theil in einen isolirten Körper aufgenommen werden. Auf gleiche Weise kann man machen, daß die Elektricität zu einem Theile des Körpers hinein, durch denselben hindurch, und auch wieder aus diesen oder einem andern Theile herausgeht, indem man den ersten Leiter und den nicht elektrischen

Körper

Körper auf gehörige Art in Verbindung bringt. Zum Beyspiel, wenn ein Finger den ersten Leiter und die Zehe den Fußboden berührt, so wird die Flüssigkeit durch den Finger in den Körper hinein und durch die Zehe wieder aus demselben herausgehen.

Wenn der menschliche Körper oder ein anderer Leiter mehr von der elektrischen Flüssigkeit enthält, als er im natürlichen Zustande enthalten würde, so sagt man, daß er **positiv** oder **mehr** elektrisirt ist. Macht man aber, daß ein Körper weniger von der Flüssigkeit, als seine natürliche Menge enthält, so sagt man, er sey **negativ** oder **weniger** elektrisirt.

Es ist, zum Beyspiel gezeigt worden, daß wenn der Reiber isolirt ist oder keine Verbindung mit andern nicht elektrischen Körpern hat, die geriebene Kugel sehr bald alle die Elektricität an sich zieht, welche der Reiber natürlicher Weise enthält, so wie diese wiederum von dem ersten Leiter aus der Kugel angezogen wird. Dieserwegen ist der Leiter alsdann **positiv** elektrisit, oder er enthält **mehr** von der elektrischen Flüssigkeit, als seine natürliche Menge beträgt; der Reiber hingegen ist **negativ** elektrisirt, oder hat **weniger** elektrische Flüssigkeit, als er natürlicher Weise enthalten würde.

Hieraus wird es leicht seyn zu begreifen, daß der Leiter einem jeden nicht elektrischen Körper, der ihm nahe gebracht wird, Elektricität mittheilen, so wie im Gegentheil der Reiber aus einem ihm genäherten nicht elektrischen

Körper

Körper Elektricität anziehen wird; denn diese beyden Eigenschaften der Körper sind eben so wohl Wirkungen von dem Bestreben dieser Flüssigkeit, sich in das Gleichgewicht zu setzen.

So setze man zum Beyspiel drey Körper, wovon der eine heiß, der andere lauwarm und der dritte kalt ist. Der lauwarme an den kalten gebracht, wird demselben Wärme mittheilen, bis sie beyde gleich warm sind. Wird aber der lauwarme an den heißen gebracht, so wird letzterer dem erstern Wärme mittheilen; und wenn das Gleichgewicht zwischen denselben hergestellt ist, so werden sie beyde wärmer seyn, als natürlich, so wie sie in dem andern Falle kälter seyn werden.

Auf gleiche Weise wird, wenn der menschliche oder ein anderer nicht elektrischer Körper, der isolirt ist, den ersten Leiter berührt, ein Theil der Flüssigkeit aus dem Leiter in den Körper übergehen, und sie werden beyde positiv elektrisirt seyn, obgleich in einem geringern Grade, als es der Leiter zuvor war.

Berührt aber der Körper den Reiber, so wird die Elektricität, so derselbe natürlicher Weise enthält, im Gegentheil aus dem Körper in den Reiber übergehen, bis zwischen denselben ein Gleichgewicht statt findet, und alsdann werden beyde negativ elektrisirt seyn, obgleich in einem geringern Grade, als es der Reiber vor der Mittheilung war.

Wenn nun die Maschine in Bewegung gesetzt wird, so zieht die Kugel von neuen Elektricität aus dem Reiber und dieser wieder aus dem isolirten menschlichen Körper an, mit welchem er in Verbindung gesetzt ist; die Flüssigkeit wird sich also in dem Leiter anhäufen; und dieses Verfahren kann so lange fortgesetzt werden, bis alle Elektricität, so der Körper natürlicher Weise enthält, aus demselben herausgezogen ist, worauf dann der Versuch wird unterbrochen werden oder aufhören, wie zuvor gezeigt ist. Der Körper wird also nun in dem höchsten möglichen Grade negativ elektrisirt seyn, und dieserwegen wird er die elektrische Flüssigkeit aus jedem nicht elektrischen Körper, der dieselbe enthält, mit der größten Heftigkeit anziehen, und so kann man den Körper im negativen Zustande eben so wohl mit elektrisiren, als im positiven; denn der Körper mag die elektrische Flüssigkeit empfangen oder mittheilen, so werden Empfindung und die übrigen damit verbundenen Wirkungen die nämlichen seyn, wenn übrigens beydes in gleichem Grade geschieht.

Auf gleiche Weise muß man bemerken, daß, wenn an einem Körper im negativen Zustande, ein anderer gebracht wird, der es in einem noch höhern Grade ist, der erstere dem letztern Elektricität mittheilen wird; im Gegentheil wenn einem Körper im positiven Zustande ein anderer genähret wird, der noch mehr positive Elektricität hat, so wird ersterer dieselbe aus dem letztern annehmen; und die Empfindung und die übrigen Wirkungen werden dieselben seyn, als wenn die Unterschiede, welche hier nur relativ sind, absolut gewesen wären.

Bisher habe ich bloß von der einfachen Elektrisirung gehandelt. Nunmehr werde ich zu dem elektrischen Stoß oder den bekannten Erscheinungen der leidener Flasche übergehen.

Man lasse eine Glasplatte mit Zinnfolie oder einer andern nicht elektrischen Materie so belegen oder bedecken, daß in dem ganzen Umfange ein hinlänglicher Rand frey bleibt; (man sehe die sieben und zwanzigste Figur); eine Seite dieser belegten Platte bringe man mit dem isolirten Reiber, durch Hülfe eines nicht elektrischen Körpers, zum Beyspiel eines Metalldraths, in Verbindung. Wird nun die Maschine in Wirkung gesetzt, so wird die Kugel die Elektricität aus dem Reiber anziehen, der Reiber wird sie aus der einen Seite der Belegung anziehen, womit er verbunden ist, bis endlich diese Seite aller ihrer Elektricität beraubt wird. Wird nun auch eine schickliche Verbindung zwischen dem Leiter und der andern Seite der belegten Platte veranstaltet, so wird alle Elektricität, welche vorher in der erstern Seite war, nun der zweyten mitgetheilt werden; es wird daher nun die erste Seite negativ elektrisirt seyn, indem sie ihrer natürlichen Menge von elektrischer Flüssigkeit beraubt ist, die zweyte Seite hingegen ist positiv elektrisirt, weil sie zweymal so viel enthält, als ihr natürlicher Antheil beträgt. In diesem Zustande sagt man, die Glasscheibe sey geladen.

Nun wird man aus dem, was bisher gesagt ist, sich sehr leicht erinnern, daß die negative Seite eine starke anziehende Kraft gegen ihre natürliche Menge von Elektricität, die

positive Seite aber ein eben so heftiges Bestreben hat, ihre überflüssige Elektricität denen Körpern mitzutheilen, die weniger davon besitzen. Da ein Glas eine elektrische Substanz und dieserwegen für die Elektricität undurchdringlich ist, so kann diese Flüssigkeit nicht durch dasselbe durchgehen, um das Gleichgewicht herzustellen; eben so wenig kann sie über die Kanten des Glases aus der positiven Seite zu der negativen übergehen wegen des Randes den man bey der Belegung gelassen hat, und der den Uebergang aus eben der Ursache verhindert.

Wird nun aber durch Hülfe eines nicht elektrischen Körpers oder Leiters der Elektricität eine Seite mit der andern in Verbindung gesetzt, so wird die Flüssigkeit augenblicklich aus der positiven Seite durch den Leiter in die negative Seite mit der größten Heftigkeit herüberfahren, um das Gleichgewicht wieder herzustellen; und wenn zu dieser Absicht der menschliche Körper gebraucht wird, so wird folglich die Flüssigkeit durch diesen in die negative Seite der Glasscheibe übergehen. Und da sie bey ihrem Durchgange durch den Körper eine heftige, plötzliche und schmerzhafte Empfindung verursacht, so wird dieses der elektrische Stoß oder Schlag genannt.

Indessen wird zu dieser Absicht nicht nothwendig eine Platte von Glas erfordert. Man kann ein jedes gläsernes Gefäß mit gleicher Wirkung brauchen, und nimmt man eine weite Phiole oder eine andere gläserne Flasche dazu.

Wenn der Schlag stark seyn soll, so werden einige oder mehrere solcher Flaschen von ihrer äussern und innern Seite durch Hülfe metallener Drathe verbunden, die sich in zwey Spitzen endigen; und die Entladung geschieht, indem man zwischen denselben entweder vermittelst des menschlichen oder anderer nicht elektrischer Körper, eine Verbindung bewirkt; der Schlag ist desto stärker je mehrere Flaschen dazu angewandt werden, so daß nicht allein kleinere Thiere, sondern selbst Menschen durch einen Schlag von einer hinreichenden Menge Flaschen, getödtet werden können.

Wenn einige oder mehrere Flaschen auf diese Art gebraucht werden, so wird dieses eine elektrische Batterie und das Entladen derselben auch das Ausladen genannt, weil der Schall davon so stark ist, als einige Pistolenschüsse.

Es giebt außer der Reibung noch andere Arten, Elektricität zu erregen, zum Beyspiel durch Hitze und Kälte u. s. w., allein diese Wirkungen derselben hängen von eben den Ursachen ab, nämlich von einer Vermehrung oder Verminderung der anziehenden Kraft eines Körpers gegen die Elektricität.

Aber seit einigen Jahren haben die Naturforscher eine ganz außerordentliche Art entdeckt, diese Flüssigkeit zu erhalten, und diese Entdeckung haben wir dem berühmten Doctor Franklin zu verdanken; sie besteht darinn, daß man die elektrische Materie aus den Wolken herun-

terzieht. Denn dieser große Mann hat gefunden, daß die elektrische Flüssigkeit und der Blitz ein und eben dieselbe Materie ist; daß die Wolken gewöhnlich eine beträchtliche Menge derselben enthalten, und daß sie daraus erhalten werden kann, durch Hülfe eines Drachen oder bloß durch eine zugespitzte Stange von Metall, die nicht sehr hoch in die Luft reicht; daß man ferner durch diese Stange, wenn sie mit einem elektrischen Apparat in Verbindung gesetzt ist, zur Zeit, wenn die Luft einen Ueberfluß von Elektricität hat, dieselbe eben so gut und oft in größerer Menge sammlen kann, als auf die gewöhnliche Art vermittelst einer Kugel. Derselbe Naturforscher hat ferner erwiesen, daß ein Blitzstrahl bloß ein größerer elektrischer Funke und der Donner ein stärkerer elektrischer Schlag oder stärkere Ausladung sey, als gewöhnlich durch unsere elektrischen Versuche hervorgebracht wird.

Doctor Franklin hat ferner gezeigt, daß da die Metalle die vollkommensten Leiter seyn, oder die elektrische Flüssigkeit mehr als andere nicht elektrische Körper, zum Beyspiel Gebäude, Schiffe u. s. w. anziehen, man letztere vor dem Blitze sichern könne, indem man aus jenen Substanzen dünne zugespitzte Stangen macht, die etwas über den höchsten Theil des Gebäudes hinausreichen und sich entweder in der Erde oder im Wasser endigen. Denn ein Blitzstrahl, der auf ein Gebäude oder Schiff fällt, wird von der Stange angezogen und ohne Schaden in die Erde geleitet. Durch diese einfache Verfahrungsart können wir uns auch selbst vor dem Blitze sichern; er mag noch so stark und heftig seyn.

Wenn der Leser noch genauer mit dieser in der That sehr unterhalten Wissenschaft bekannt zu werden wünscht, so wird er auf Doctor Priestley's bekannten Geschichte der Elektricität, oder Herrn Cavallo's und Lord Mahon's Schriften verwiesen; und in diesen Werken wird er alles finden, was bis jetzt über diesen Gegenstand ist bekannt geworden.

Die Elektricität ist schon lange in der Arzneykunst und oft mit sehr gutem Erfolge angewandt worden. Die Krankheiten so dadurch gehoben werden können, sind vorzüglich diejenigen, von welchen man glaubt, daß sie aus Verstopfungen der Nerven entstehen, als Lähmungen, schwarzer Staar, fallende Sucht und dergleichen. Flüsse und andere ähnliche Zufälle sind ebenfalls dadurch gehoworden.

Die Verfahrungsart die Elektricität bey örtlichen Fehlern anzuwenden ist, daß man entweder erst den Kranken elektrisirt, und alsdann Funken aus dem Theile herauszieht; oder man läßt bey dem Entladen den elektrischen Schlag durch den Theil gehen. Es ist aber der Vorsichtigkeit gemäßer, zuvor die erstere Art zu versuchen. Wenn diese fehlschlägt, so kann man alsdann zur letztern seine Zuflucht nehmen; und in hartnäckigen Fällen die Schläge starker und häufiger mit Vorsicht wiederholen.

Die elektrische Flüssigkeit hat die Wirkung eines Reizes auf den menschlichen Körper; denn wenn man jemand

stark elektrisirt, so wird dadurch der Umlauf des Bluts und die Ausdünstung vermehrt. Die Kenntniß von dieser Eigenschaft der Elektricität kann uns oft in den Stand setzen, durch Vernunftschlüsse vorher zu bestimmen, in welchen Fällen man sich von der Elektricität Nutzen versprechen kann.

Heftige Schläge sollen mit der äußersten Behutsamkeit gebraucht werden; aber von einem gelinden, fortgesetzten Elektrisiren kann selten Schaden entstehen; und man kann sich viel Gutes von einem vernünftigen Gebrauche desselben versprechen. *)

*) Man sehe auch Herrn Cavallo's Abhandlung von der medicinischen Elektricität und Doctor Priestley's Geschichte derselben.

Dritter Theil.

Epistel

Dritter Theil.

Physiologie.

Einleitung.

Man kann einen menschlichen Körper beschreiben, daß er „eine Maschine sey welche aus Knochen, Muskeln „und deren Fortsätzen in der Absicht zusammengesezt ist „damit das denkende Wesen desselben, nach Willkühr Be „wegungen darinn hervorbringen kann; von diesem Wesen „sind auf gleiche Weise Nerven oder Werkzeuge der Empfin„dung durch alle die verschiedenen Theile des Körpers vertheilt „wodurch die Seele von dem benachrichtiget wird, was „nöthig ist um sie zu denjenigen Bewegungen des Körpers zu „bestimmen, die für die Glückseligkeit der erstern und die „Erhaltung des leztern am zuträglichsten sind.“

Der

Der Leser wird mir vielleicht vorwerfen, daß der Körper noch aus andern Theilen auſſer den Knochen, Muskeln und Nerven bestehe; und wird sich daher wundern, daß diese bey der Beschreibung übergangen sind: Allein alle die übrigen Theile sowohl als Verrichtungen des Körpers scheinen bloß zur Erreichung derjenigen Absichten mitzuwirken, welche in der Beschreibung sind angegeben worden. Denn

1. die Muskeln, welche zu den Bewegungen des Körpers erfordert werden, sind vermöge der Beschaffenheit ihres Baues einem beständigen Verluste unterworfen, welcher dieserwegen vermittelst einiger von jenen andern Theilen ersezt werden muß.

2. Die mehresten der übrigen Theile und Verrichtungen des Körpers sind entweder zur Wirkung der Muskeln nöthig oder zur Wirkung des denkenden Wesens, oder zu beiden; und

3. Wegen der groſſen Empfindlichkeit und des zarten Baues der Theile müssen dieselben nothwendig durch andere vor äusserlichen Verletzungen geschützt werden.

Zur Erläuterung dieser Sätze dienen folgende Bemerkungen:

1. der Magen und die verdauenden Kräfte verändern die Nahrungsmittel, welche zur Ersetzung des beständigen Verlustes genossen werden; der Umlauf des Bluts, ausserdem daß er zur Wirkung der Muskeln noth-

nothwendig erfordert wird, wie aus dem folgenden erhellt, vertheilt die Nahrung und führt sie zu den verschiedenen Theilen des Körpers. Die Absonderungswerkzeuge sondern aus dem Blute Feuchtigkeiten ab, welche diese nüzlichen Endzwecke befördern helfen. So sondern zum Beyspiel die Leber, die Gekrösdrüse und andere Drüsen gewisse Säfte ab, welche zu einer gehörigen Verdauung und Veränderung der Nahrungsmittel nothwendig sind. Die Nieren führen die unnützen und überflüssigen Wassertheile, Salze, u. s. w. aus, welche sonst, wenn sie in dem Körper blieben demselbem nachtheilig seyn würden. Von dem Gehirn nimmt man an, daß es einen Saft absondert, der zur Empfindung und Bewegung dient. Und so von andern Theilen.

2. Die Nerven sind nicht bloß die Werkzeuge der Empfindung, sondern unmittelbar durch sie werden auch die Muskeln in Bewegung gesezt. Die Bewegung der willkührlichen Muskeln sezt die Bewegung des Bluts und folglich der Lebensverrichtungen des Systems ebenfalls voraus; denn so wie die Muskeln nicht anders als durch Hülfe der Nerven können in Bewegung versezt werden, so können sie es eben so wenig, wenn sich das Blut nicht durch eben dieselben bewegt. Ein gewisser Grad der Wärme ist theils um das Blut flüssig zu erhalten, theils aber auch zur Wirkung der Nerven nothwendig, und weder ohne diese noch ohne jenes könnte irgend eine Bewegung statt finden. Das Athmen ist zum Leben

so

so nothwendig, daß dasselbe so gar nicht einmal wenige Minuten ohne diese Verrichtung fortdauren kann; und gleichwol scheint der Nutzen des Athemholens, wodurch dasselbe dem Leben so unentbehrlich wird, darin zu bestehen, daß es den Körper in einem gehörigen Zustande erhält, der zu der Muskelbewegung erforderlich ist, u. s. w.

3. Die Haut dient, gleich einer Scheide zur Beschützung des Körpers gegen äussere Verletzungen. Eben diesen Nutzen leistet die Hirnschale dem Gehirn, und die Ribben dem Herzen. Die Häute sondern die Muskeln und Fasern von einander ab u. s. w.; und auf ähnliche Art verhält es sich mit den übrigen Theilen des menschlichen Körpers.

Die Zeugungstheile könnten beym ersten Anblick in der That als ein Einwurf gegen mich angesehen werden; wenn man aber bedenkt, daß Wollust der einzige Endzweck bey dem Genusse derselben ist, so wird man finden daß dieser Einwnrf von keinem Gewicht ist.

Erstes Capitel.

Von den Knochen und Muskeln.

Die Knochen geben dem Körper seine Festigkeit und Gestalt.

Einige derselben dienen gleichfalls auch zu seiner Beschützung. So wird das Gehirn von der Hirnschale, das Herz von den Ribben bedeckt, wie schon oben ist bemerkt worden.

Aber sie haben einen noch ausgebreitetern und beträchtlichern Nutzen; denn eben durch die Muskeln, welche die Knochen bewegen, werden die Bewegungen der Gliedmaßen und anderer Theile des Körpers bewirkt.

Der ganze Knochenbau des Körpers (welcher ein Skelet genannt wird) besteht aus vielen Theilen von verschiedener Gestalt und Größe. Diese Theile sind auf verschiedene Art mit einander vereinigt und so verbunden, wie sie am leichtesten die Bewegungen, welche die Lage des Thiers erfordert, zulassen.

Die Muskeln bewegen diese Knochen nach dem Willen der Seele, oder auf andere Art, indem sie sich ihrer Länge nach zusammenziehen. Man stelle sich vor, daß

zwey

zwey Knochen so mit einander verbunden seyn, daß sie beweglich bleiben, und daß sich zwey Muskeln an denselben befinden, einer auf dieser der andere auf jener Seite. Diese Muskeln können entweder verkürzt oder verlängert werden; oder in der Sprache der Zergliederer zu reden, sie können **contrahirt** und **relaxirt** werden. Wenn der Wille auf den Muskel an der rechten Seite wirkt, so wird er zusammengezogen und der Knochen nach der rechten Seite gebogen werden. Wirkt der Wille auf den Muskel von der linken Seite, so wird sich dieser zusammenziehen und den Knochen nach der linken Seite bügen. Wenn aber ein Muskel nicht mehr zusammengezogen ist, als der andere, so bleiben die Knochen grade.

Die Muskeln überhaupt, wenigstens diejenigen, welche zu willkührlichen Bewegungen dienen, werden auf die oben beschriebene Art durch Antagonisten im Gleichgewichte erhalten. Vermöge dieser Verbindung werden sie beständig über ihre natürliche Ausdehnung ausgestreckt. Wenn ein Muskel durch den Willen zusammengezogen wird, so relaxirt sich der andere um ihm Freyheit zu lassen, oder er wird wenigstens sehr leicht durch die Zusammenziehung seines Antagonisten überwältigt. Auch wenn einer von solchen Muskeln gelähmt oder sonst zerstört wird, so zieht sich der andere, welcher nun nicht mehr im Gleichgewicht oder in Ausdehnung erhalten wird, unmittelbar in seine natürliche Länge zusammen, und bleibt nun beständig in dieser Lage. Der Theil an welchem er befestigt ist, wird folglich auch, nach Beschaffenheit seiner Wirkung angezogen werden. Wenn einer von denen Muskeln welche den

Mund

Mund seitwärts ziehen, zerstört wird, so contrahirt sich der andere unmittelbar und zieht den Mund nach der entgegengesezten Seite, und in dieser Lage bleibt nun der Mund beständig. Dasselbe gilt auch von den Beinen, den Armen und andern Theilen.

Einige Muskeln unterstützen sich einander bey ihrer Wirkung; und andere haben verschiedene Wirkungen nach Beschaffenheit ihrer Gestalt, der Richtung ihrer Fasern und des Baues derer Theile, welche sie in Bewegung setzen.

Nach Verhältniß der Größe und Beschaffenheit der zu bewegenden Knochen, und der Bewegungen welche hervorgebracht werden sollen, sind die Muskeln entweder lang oder kurz, dünn oder stark, grade oder rund u. s. w. Wo eine große Bewegung erfordert wird, zum Beyspiel bey den Beinen, den Armen, da sind die Muskeln lang; wo hingegen die Bewegung nur klein seyn darf, da sind sie kurz. Zu einer starken Bewegung sind sie dick, zu einer schwachen dünne. Zu einer graden Bewegung sind die Muskeln grade, zu einer kreisförmigen sind sie kreisförmig wie bey den Verschliessern des Mastdarms und der Harnblase.

Auch sind einige Muskeln an Knochen, die sie bewegen, befestigt, andere an Knorpeln; und andere wiederum an andern Muskeln, nachdem die Absicht derselben auf die beste Art kann erreicht werden.

Einige Muskeln sind an beyden Enden mit Sehnen versehen, andere bloß an einem Ende und wiederum andere haben gar keine, ebenfalls nach Beschaffenheit ihrer Lage u. s. w.

Jeder Muskel ist mit einem Nerven, einer Arterie und einer Vene versehen; und diese Theile sind alle zu seiner Wirkung nothwendig, wie durch eine große Menge von Versuchen ist erwiesen worden.

Da eine besondere Beschreibung der Theile weder in die Grenzen noch in den Plan dieses Werks gehört, so wird der Leser, der noch nicht mit diesen Dingen bekannt ist, auf die anatomischen Schriftsteller verwiesen, die eigentlich davon handeln.

Zweites Capitel.

Von den bewegenden Fasern.

Man kann die Fasern als die Bestandtheile betrachten, aus welchen die festen Theile des Körpers zusammengesezt sind; und sie werden nach Beschaffenheit der Theile, welche aus ihnen entstehen, benannt. So werden die Fasern aus denen die Muskeln entstehn, Muskelfasern genannt. Diejenigen, aus welchen die Häute zusammengesezt sind, heißen häutige Fasern und so bey andern. Aber die erstere Art der Fasern sind bloß diejenigen welche wir

für

für jezt zu betrachten Gelegenheit haben werden, und man kann sie bewegende Fasern nennen.

Wenn eine Faser über ihre natürliche Länge gezogen oder ausgedehnt wird, so äussert sie ein Bestreben sich zusammen zu ziehen.

Die Nerven im Gegentheil haben eine Kraft diese Fasern ohne vorhergegangene Ausdehnung zusammen zu ziehen oder sie kürzer zu machen, als sie von Natur sind; wenn aber die Wirkung der Nerven auf dieselben nachläßt, so können sich die Muskelfasern wieder in ihre gewöhnliche Länge ausdehnen.

Was nur die Fasern reizt, bewirkt diesen Einfluß der Nerven auf dieselben.

Einige Fasern sind in dem lebenden Körper reizbarer als andere, oder sie ziehen sich bey einem gleichen Grade des Reizes heftiger zusammen. Die Fasern aus welchen das Herz zusammengesezt ist, sind reizbarer als die, aus welchen die Muskeln der Gliedmaßen bestehen; dies war nöthig, weil bey dem Herzen eine größere und anhaltendere Bewegung erfordert wird, als bey der leztern Art der Muskeln.

Einige Fasern sind auch empfindlicher oder mit einem größern Grade des Gefühls versehen, als andere. Aber die Empfindlichkeit steht nicht allemal mit dem Grade der Reizbarkeit in Verhältniß. Obgleich das Herz reizbarer ist, als die Muskeln der Gliedmaßen, so ist es

doch weniger empfindlich. Und dies war nothwendig; denn wäre das Herz sehr empfindlich gewesen, so würde die Anstrengung desselben, wodurch es das Blut in Bewegung sezt, eben so schmerzhaft als unerträglich gewesen seyn; dahingegen jezt das Herz nichts davon fühlt, als nur in besondern Fällen.

Diese Fasern haben auch eine Schnellkraft, welche von der beschriebenen Reizbarkeit verschieden ist; und welche noch fortdaurt, wenn diese schon aufgehoben ist. Die Schnellkraft leistet den Fasern bey ihrer Wirkung Nutzen. Wenn sie ausgedehnt sind, so befördert die Schnellkraft ihre Zusammenziehung und so auch umgekehrt.

Die rothe Farbe der Muskelfasern hängt vom Blute ab. Wenn dieses ausgewaschen wird, so sind die Fasern weiß.

Wenn Fasern zu stark gedehnt werden, so werden ihre zusammenziehenden Kräfte entweder ganz zerstört oder wenigstens geschwächt; und wenn ihre Kraft bloß vermindert ist, so wird einige Zeit erfordert um sie wieder in ihren gehörigen Zustand herzustellen; und in manchen Fällen läßt sich auch dieses nicht thun so daß ein solcher Fehler oft zeitlebens bleibt. Dis ist die Ursache von manchen hypochondrischen und andern Zufällen, welche uneigentlich Nervenzufälle genannt werden.

So wie von der Wirkung der Fasern die Verrichtungen des Körpers, so scheint von dem Zustande dieser

Fasern

Fasern die besondere Beschaffenheit desselben abzuhängen. Wenn die Fasern stark sind, so ist auch ein Körper stark; und schwach, wenn jene schwach sind. Sind die Fasern sehr reizbar, so ist der Mensch leidenschaftlich; im entgegengesezten Falle unthätig und stumpf.

Im gesunden Zustande sind die Fasern stärker, als nach Krankheiten; es hängt also ihr Zustand großentheils von der Beschaffenheit des Dunstkreises ab. Ist der Dunstkreis schwer, kalt und trocken, so haben die Fasern mehr Schnellkraft und Stärke. Ist jener aber leicht, warm und feucht, so findet das Gegentheil statt. Eine mäßige Kälte stärkt diese Fasern, aber ein Uebermaaß von Hitze schwächt sie. Daher macht uns die Hitze schwach und matt; die Kälte thut das Gegentheil. Die Kenntniß von dem Zustande der Fasern muß uns zu dem Gebrauche der dienlichen Mittel leiten. Sind die Fasern erschlafft, so werden stärkende und reizende Mittel erfordert; sind sie hingegen zu gespannt, so müssen die entgegengesezten Mittel angewandt werden.

Drittes Capitel.

Von dem Gehirn und den Nerven.

Das Gehirn ist der Sitz des denkenden Wesens. Von diesem Wesen gehen Nerven, die zur Empfindung dienen durch alle Theile des Körpers, um die nöthigen

Eindrücke von dem Zustande des Körpers selbst und der Dinge ausser ihm, aufzunehmen.

Ein anderer Theil von Nerven geht zu den Muskeln oder denjenigen Theilen, so zu denen Bewegungen des Körpers dienen, welche von dem Willen abhängen. Diese beyden Arten der Nerven scheinen von einander verschieden zu seyn, weil die Empfindung in einem Theile verlohren gehn kann und dennoch die Bewegung übrig bleibt.

Eine dritte Art von Nerven dient bloß zu den unwillkührlichen oder Lebensbewegungen des Körpers und sie scheinen mit dem denkenden Wesen in gar keiner Verbindung zu stehen. Sie leisten ihre Verrichtungen ununterbrochen sowohl im Schlafe als im Wachen; die andern hingegen wirken bloß im Wachen.

Durch diese, in Verbindung mit dem Blute, scheinen die Fasern und die Theile des Körpers widererſezt oder genährt zu werden; denn die Ernährung geschieht besonders im Schlafe, wo die andern Nerven unwirksam sind; denn es ist bekannt genug, daß wenn die Nerven verlezt sind, der Theil zu welchem sie gehen, abnimmt und sich verzehrt, ohnerachtet das Blut und die Lympha sich durch denselben bewegt.

Die Wärme des Körpers scheint auch entweder ganz oder doch hauptsächlich von dieser Art der Nerven abzuhängen; denn diese ist im Schlafe beynah eben so groß als im Wachen, ohnerachtet zu der Zeit bloß diese

Nerven

Nerven wirken; und wenn ein Nerve zerstört wird, so verliert der Theil, zu welchem er geht, seine Wärme, ohnerachtet das Blut fortfährt sich durch denselben zu bewegen. *)

Daß die Wärme des Bluts nicht von denjenigen Nerven abhängt, welche zur Empfindung dienen, ist daher klar, weil die Wärme im Schlafe fortdaurt, wo diese Nerven ganz unwirksam sind; auch verliert ein Theil, der seine Empfindung verloren seine Bewegung aber behalten hat, nicht allemal seine Wärme.

Da die Nerven zur Bewegung und Emfindung dienen, so wird jede Verstopfung oder Zusammendrückung derselben eine Lähmung des Theils oder derer Theile verursachen, zu welcher diese Nerven gehören; das heist es wird ein Verlust der Empfindung oder der Bewegung oder beyder zugleich erfolgen, nach Beschaffenheit des Uebels. So erfolgt auf einen Druck des Sehenerven Blindheit; und auf die Verletzung der Nerven des Beines Verlust der Bewegung. Durch die Zerstörung der Nerven wird auch die Nahrung und die thierische Wärme leiden, wie bereits ist bemerkt worden. Aber diejenigen Zufälle welche man gewöhnlich Nervenzufälle nennt, scheinen meistentheils in Fehlern der bewegenden Fasern zu liegen, wie in dem vorigen Capitel gedacht ist —

---

*) Man sehe Dr. Caverhill's Experiments on animal heat.

Viertes Capitel.

Von dem Kreislaufe des Bluts.

Der Kreislauf der Bluts war bis vor ungefehr hundert und funfzig Jahren unbekannt, wo er von einem unserer Landsleute, dem berühmten Doctor Harvey entdeckt ward. Für diese große Entdeckung sind ihm verdiente Ehrensäulen errichtet, und werden ihm zu Ehren noch jährlich Reden gehalten.

In Rücksicht auf den Umlauf des Bluts, muß man sich den Körper als in zwey Theile getheilt vorstellen, in die Lungen und die übrigen Theile des Körpers.

Das Herz ist die Kraft oder die mechanische Ursache, wodurch das Blut umgetrieben wird. Aus der rechten Herzkammer entsteht eine große Arterie, welche die Lungenarterie genannt wird; diese Arterie geht zu den Lungen, wo sie sich immer mehr bis zu einer sehr großen Anzahl von Zweigen vertheilt, welche endlich so klein werden, daß sie sich dem Auge entziehen. Man kann sich diese lezten Aestchen wiederum in größere Zweige vereinigt vorstellen; diese Zweige gehen wieder noch in weitere über, und so beständig fort, bis sie endlich alle nur eine einzige allgemeine Röhre ausmachen, welche die Lungenvene *) genannt wird und sich in die linke Herzkammmer ergießt.

Aus

*) Man wird leicht bemerken, daß der Verfasser hier nur einen allgemeinen Begriff von dem Umlaufe des Bluts aber keine genau-

Aus der linken Herzkammer entspringt eine andere große Arterie, welche die **Aorta** genannt wird, diese giebt bey ihrem Fortgange nach den Aermen, den Beinen, dem Kopfe und so nach jedem andern Theile des Körpers Zweige ab. Je weiter diese Zweige fortlaufen, desto mehr theilen sie sich allmählig bis in unzählige unsichtbare Aestchen, eben so wie bey der Lungenarterie bemerkt ward, und die letzten Vertheilungen kann man sich ebenfalls wieder zu beständig weitern und weitern Zweigen vereinigt vorstellen, bis sie endlich alle eine einzige große Röhre ausmachen, welche die **Hohlader** genannt wird, und welche sich in die rechte Herzkammer ergießt.

Es wird nun also das Blut aus der rechten Herzkammer in die Lungenarterie und zu allen Zweigen dieser Arterie getrieben, welche durch die Lungen verbreitet sind. Aus diesen geht es in in die Zweige der Venen über; und aus allen diesen Venen endlich in die Lungenvene selbst, welche dasselbe in das linke Herzohr führt. Dies kann man den ersten Ruhepunct seines Umlaufs nennen.

Aus dem linken Herzohr geht das Blut in die linke Herzkammer; von hier wird es in die große Arterie oder die Aorta getrieben, und alsdann in alle übrige Zweige eines jeden Theils des Körpers. Aus den kleinsten Aesten dieser Asterien geht es in die kleinsten Aeste der Venen über; aus diesen in größere Zweige und, so immerfort, bis

genauere anatomische Beschreibung der Theile gibt, weswegen er auch schon vorher auf eigentlich anatomische Schriften verwiesen hat. A. d. U.

es endlich allmählig bis in die Hohlader kommt, welche sich in das rechte Herzohr ergießt. Dies ist der zweyte Ruhepunct seines Umlaufs.

Aber aus dem rechten Herzohre geht es wiederum in die rechte Herzkammer und von hieraus, wie vorher, wieder in die Lungenarterie, die Lungenvene, das linke Herzohr, die linke Herzkammer, die Aorta und Hohlader, und so beständig im Kreise herum, daher es auch der **Kreislauf des Bluts** genannt wird.

Indessen strömt das Blut nicht in einem fort aus dem Herzen in die Arterien, sondern durch Schläge oder Absätze. Wenn die Herzkammern mit dem Blute aus den Herzohren angefüllt sind, so reizt das Blut dieselben; und hierdurch verursacht es ihre **Zusammenziehung**; durch diese Zusammenziehung treiben sie das Blut, so in ihnen enthalten ist, in die Arterien. Diese Zusammenziehung wird die **Systole** des Herzens genannt.

So bald als die Herzkammern ihre Zusammenziehung geendigt haben, erweitern sie sich, und werden wiederum mit Blute aus den Herzohren angefüllt, und dieser Zustand der **Erweiterung** des Herzens wird **Diastole** genannt. Zusammenziehung und Erweiterung des Herzens dauren daher beständig abwechselnd fort; und daher entsteht das **Schlagen oder Klopfen** des Herzens.

Da nun das Blut in die Arterien ruckweise oder stoßweise getrieben wird, so müssen sie folglich ebenfalls so wie

das

das Herz schlagen, und so finden wir es wirklich an der Arterie der Handwurzel, welches der Puls genannt wird; dasselbe bemerkt man an den Arterien in den Schläfen und in verschiedenen andern Theilen des Körpers.

Aber man wird auch bemerken, daß die Venen nicht schlagen, denn das Blut fließt durch dieselben in einem ununterbrochenen Laufe fort, weil in der Zeit, da es durch eine unendliche Zahl von kleinen Gefäßen in größere übergeht, der Schlag desselben gänzlich aufgehoben wird und verlohren geht.

Die zwey Herzkammern ziehen sich folglich zu gleicher Zeit zusammen und treiben das Blut in die ihnen zugehörigen Arterien. Auf gleiche Weise ziehen sich auch die Herzohren zu gleicher Zeit zusammen, um das Blut in die Herzkammern zu treiben; und hieraus wird man einsehen, daß die Herzkammern sich zusammenziehn und ausleeren, während die Herzohren sich erweitern und Blut von ihren Venen aufnehmen; und so umgekehrt; so daß ihre Wirkung abwechselnd ist.

Das Herz ist ein bloßer Muskel, wie bereits ist bemerkt worden. Die Fasern, aus welchen es zusammengesetzt ist, sind zu Herzohren und Herzkammern gebildet, damit es das Blut aufnehmen und wieder aus sich heraustreiben kann.

Die Häute der Arterien sind mit Muskelfasern versehen, welche dieselben umgeben; wenn folglich die Arterien

rien durch das Blut, das das Herz bey seiner Zusammenziehung in sie hineintreibt, erweitert werden, so werden sie sich wieder zusammenziehen und dadurch das Blut vorwärts treiben helfen.

Die Venen besitzen ebenfalls diese zusammenziehende Kraft, nur nicht in einem so hohen Grade als die Arterien, weil sie eine so große Kraft nicht brauchen. Außerdem sind die Venen mit Klappen versehen, welche hindern, daß das Blut nicht in die Arterien zurücklaufen kann, ohnerachtet sie dasselbe nach dem Herzen frey durchlassen; weil die letztere Richtung des Bluts die Klappen öfnet, die erste aber dieselben verschließt.

Aus dieser Beschreibung von dem Kreislaufe des Bluts, wird man sehr leicht abnehmen, daß das Blut in den Arterien einen Lauf hat, der dem Laufe desselben in den Venen in Absicht der Richtung grade entgegengesetzt ist; denn in den letztern geht das Blut zu dem Herzen, in den erstern aber kommt es von demselben. Man hat hiervon einen sehr leichten Beweis bey der so gewöhnlichen Operation des Blutlassens.

Wenn man den Arm gebunden hat, so macht man die Oefnung nicht über dem Bande oder nach dem Herzen zu, sondern unter dem Bande vom Herzen abwärts. Würde die Vene über dem Bande geöfnet werden, so würde sie nicht bluten. Denn sie schwillt bloß nach der Hand zu an, und dieses beweiset, daß das Blut nicht von dem Herzen, sondern von der Hand her in die Vene fließt.

Man

Man wird auch bemerkt haben, daß, wenn das Band zu stark angezogen ist, das Blut gar nicht fließt. Die Ursache hiervon ist, daß die Arterie in diesem Falle eben so wohl als die Vene zusammengedruckt wird. Und da die Venen ihr Blut aus den Arterien erhalten, so folgt, daß wenn die Bewegung des Bluts in den Arterien gehindert wird, dasselbe auch nicht in die Venen fließen kann. Das Band muß daher nur bloß mäßig angezogen werden, um zwar die Venen zusammenzudrucken, die Arterien aber, welche tiefer liegen, frey zu lassen.

Auch hieraus kann man erkennen, daß das Blut wirklich aus den Arterien in die Venen übergeht, wie es oben beschrieben ward; und daß wenn eine Arterie geöfnet werden soll, die Oefnung über dem Bande, nach dem Herzen zu, muß gemacht werden, weil das Blut unmittelbar aus dem Herzen in die Arterie fließt, und dieserwegen bloß an dieser Seite des Bandes anschwillt.

Es mag manchem sehr auffallend scheinen, daß diese Umstände, welche das Blutlassen betreffen, von jedem Blutlasser bemerkt und fast jedem praktischen Arzt vor mehr als zweytausend Jahren bekannt gewesen sind; und dennoch keiner unter denselben sollte die Scharfsinnigkeit gehabt haben, daraus eher den Kreislauf des Bluts zu schließen, bis unser vorher gedachter Landsmann darauf gefallen ist. Allein wenn eine Sache erst bekannt ist, so wundern wir uns, wie es möglich sey, daß sie unserer Aufmerksamkeit habe entwischen können; ohnerachtet vorher die äusserste Anstrengung der menschlichen Fähigkeiten zu einer solchen Entdeckung nicht hinreichend zu seyn schien.

Man nimmt an, daß jede Herzkammer auf einmal, wenigstens eine Unze Blut austreibt, und in der Zeit von einer Stunde macht das Herz ungefähr vierhundert Schläge. Wenn man die ganze Menge von Blut, so bey einem erwachsenen Menschen im Kreislauf ist, auf sechszehn Pfund setzt, so wird die ganze Masse des Bluts während einer Stunde verschiedene mal durch den Körper gehen, besonders wenn der Puls durch ein Fieber beschleunigt ist.

In der vorhergegeben Beschreibung sagte ich der Deutlichkeit wegen, daß die letzten Aeste der Arterien in die kleinsten Aeste der Venen übergängen. Allein jetzt nehmen die Zergliederer an, daß die Arterien das Blut zu den Theilen, zu ihrer Nahrung führen, die Venen hingegen das, was überflüssig ist, wieder zurücknehmen oder einsaugen und zum Herzen zurückbringen.

Da das Blut durch Schläge oder Stöße bewegt wird, so giebt dieser Schlag für den Arzt ein richtiges Kennzeichen in Absicht der Gesundheit des Körpers ab. Wenn der Puls voll und stark ist, so zeigt dieses Vollblütigkeit und vermehrte Wirkung der Fasern an: ist er aber klein und schwach, das Gegentheil. Ist er geschwind, so zeigt er ein Fieber an; ist er langsam das Gegentheil.

Durch eine Menge anderer Verschiedenheiten in dem Pulse, welche von medicinischen Schriftstellern beschrieben sind, und besser durch Uebung und Beobachtung erlernt werden, wird man sich von sehr vielen Umständen über den Zustand der flüssigen und festen Theile unterrichten, wornach

nach die schickliche Heilart bestimmt wird und die daher für den praktischen Arzt von äusserster Wichtigkeit sind.

Fünftes Capitel.

Von den lymphatischen Gefäßen.

In die verschiedenen Zellen und Hölen des Körpers wird von den Enden der Arterien eine dünne durchsichtige Feuchtigkeit ausgegossen, welche die Zergliederer Lymphe nennen. Ihr Nutzen besteht darinn, daß sie die Theile befeuchten und schlüpfrig macht, zu welcher Absicht sie durch ihre weiche gelatinöse Beschaffenheit sehr geschickt ist. Sie scheint auch zur Nahrung beyzutragen. Diese Flüssigkeit wird aus den Behältnissen in welche sie abgesetzt wird, durch Gefäße eingesogen, die man lymphatische Gefäße nennt.

Diese Gefäße sind sehr klein und durchsichtig; sie saugen die lymphatischen Feuchtigkeiten nach eben den Gesetzen ein, nach welchen dünne Glasröhren das Wasser einziehen. Wenn man eine dünne Glasröhre ins Wasser stellt, so wird die Oberfläche des Wassers das in der Glasröhre ist, höher stehen, als die Oberfläche des Wassers außer der Röhre; und diese Verschiedenheit ist um desto größer, je kleiner der Durchmesser der Röhre ist. Diese Erscheinung hängt von der anziehenden Kraft ab, welche zwischen der inuern Oberfläche und dem Wasser statt findet.

Derselbe Fall ist es mit den lymphatischen Gefäßen. Allein diese sind auch noch mit Klappen versehen, welche die Flüssigkeit zwar vorwärts gehen lassen, den Rückfluß derselben aber verhindern. Wenn die Lymphe auf die oben beschriebene Art eingesogen ist, so wird sie nachher durch die muskulösen Häute der Gefäße auf eben die Art weiter fortgetrieben, als es bey den Gedärmen und den Blutgefäßen geschieht.

Die lymphatischen Gefäße aus allen Theilen des Körpers nehmen ihren Lauf mit den **Milchgefäßen** oder den **Gefäßen des Milchsafts**, von welchen bereits ist Erwähnung gethan worden, gegen einen und eben denselben Theil; und daher machen sie mit diesen Gefäßen ein allgemeines System von **einsaugenden** Gefäßen. Die Lymphe so wohl als der Milchsaft ergießen sich in die Schlüsselbeinader, wo sie sich mit dem Blute vermischen.

Wenn die lymphatischen Gefäße aus Schwäche oder andern Ursachen die Lymphe nicht häufig genug einsaugen, so entstehen Wassersuchten daraus; und dasselbe erfolgt, wenn diese Gefäße zerrissen werden.

Wenn eine Queckſilberſalbe in die Haut eingerieben wird, so wird das Queckſilber eingesogen und in das System dieser Gefäße geführt, wie man aus dem Speichelfluß sieht, welcher bey dieser Gelegenheit erfolgt. Die Einsaugung geschieht durch die lymphatischen Gefäße. Auch andere Substanzen können von diesen Gefäßen eingesogen werden, wenn man sie auf eine gehörige Art an die Haut bringt.

Sowohl

Sowohl die lymphatischen, als die Milchgefäße gehen bey ihrem Fortgange nach der Schlüsselbeinader, durch lymphatische Drüsen; in welcher Absicht aber, ist bis jetzt noch unbekannt.

Sechstes Capitel.

Von den ersten Wegen und der Nahrung.

Die menschliche Maschine ist nach solchen Gesetzen eingerichtet, daß sie nicht lebendig bleiben kann, wofern sie nicht beständig durch Nahrungsmittel erhalten wird. Die Gesetze, nach welchen die Maschine gebaut ist, erfordern, daß beständig eine sehr beträchtliche Menge von Flüssigkeiten vermöge der Ausdünstung durch unsichtbare Oefnungen in der ganzen Oberfläche des Körpers ausgeführt werden muß. Diese Ausdünstung kann durch heftige Bewegungen oder Hitze bemerkbar gemacht werden, da sie in Gestalt des des Schweißes erscheint. Durch die Lungen wird sie in so großer Menge ausgeführt, daß sie dem Auge leicht sichtbar wird, besonders bey kaltem Wetter; und diejenigen, so die Neugierde gehabt haben, sich selbst zu wägen, haben gefunden, daß der größte Theil von dem, was gegessen oder getrunken wird, durch diesen Weg fortgeht.

Der Nutzen der Nahrungsmittel ist, diesen beständigen Abgang wieder zu ersetzen. Aber ein Theil von dem, was wir gewöhnlich essen, ist zu dieser Absicht nicht dien-

lich. Es wird daher nur dasjenige davon ausgezogen, was dazu geschickt ist; das Uebrige hingegen wird durch den Stuhlgang und den Harn wieder aus dem Körper ausgeführt, wie bald soll gezeigt werden.

Hätte der thierische Bau auf eine solche Art können eingerichtet werden, daß dieselben Flüssigkeiten beständig ihre Dienste geleistet hätten, und daß also gar nichts wäre verloren gegangen so hätte sich auch keine Gelegenheit zur Ersetzung gefunden; und die Nahrungsmittel wären unnöthig gewesen. So aber kann das Leben gar nicht erhalten werden, wenn die oben erwähnte Ausdünstung nicht beständig unterhalten wird.

In diesem Capitel werde ich daher nun den Fortgang der Nahrungsmittel von dem Munde bis ins Blut, und die Veränderungen beschreiben, so sie während dieses Fortganges erleiden.

Aus dem hintern Theile des Mundes geht eine Röhre, die die Speiseröhre oder der Schlund genannt wird, in den Magen. Aus der rechten Seite des Magens geht eine andere Röhre, welche man den untern Magenmund nennt, und der in den Zwölffingerdarm übergeht. In diesen Darm senkt sich der Gallengang aus der Leber und der Gallenblase, und mit oder nahe an demselben eine andere Röhre, welche der Gekrösdrüsengang heißt, und aus der Gekrösdrüse entsteht. Der Zwölffingerdarm verbindet sich mit dem Leerdarm, welcher den grösten Theil dieses langen biegsamen und gewundenen Kanals ausmacht, und deswegen so genannt wird, weil er gemeiniglich leer ist. Der zweyte

Theil

Theil wird Krummdarm genannt, und ist bloß eine Verlängerung des Leerdarms; dieser Krummdarm endigt sich in den großen Darm, der der Grimmdarm heißt, und dessen unterer Theil der Mastdarm genannt wird, welcher sich in dem After oder dem Gesäß endigt.

Das Ganze was jetzt ist beschrieben worden, ist bloß eine Ausdehnung eines einzigen Kanals von der Speiseröhre bis zu dem After. Er wird von den Zergliederern der Darmkanal, oder die ersten Wege genannt, weil dieses der erste Weg ist, durch welchen die Nahrungsmittel gehen.

Dieser Kanal hat vermöge der Muskelfasern, so ihn umgeben, eine Kraft oder Fähigkeit sich zusammenzuziehen, wenn er durch Ausdehnung gereizt wird, und dadurch treibt er die Nahrungsmittel, so er enthält vorwärts, so wie die Arterien das Blut. Dieses verursacht eine Bewegung, welche wenn die Gedärme entblößt werden, durch die ganzen Gedärme geht, und das Ansehen eines kriechenden Wurms hat, und daher ihre wurmförmige Bewegung genannt wird.

Aus den kleinen Gedärmen und selbst aus dem Magen, aber hauptsächlich aus dem Leerdarm und Krumdarm entsteht eine große Menge sehr zarter dünner Röhren. Sie sind unsichtbar, wofern sie nicht voll sind; sie werden Milchgefäße genannt.

Die Speise, welche in den Mund gekommen ist, wird durch die Zähne in Stücken zermalmt, und mit Speichel

verbunden. Von da geht sie in den Magen. Hier vermischt sie sich mit dem Magensaft, welcher durch kleine Drüsen dieses Eingeweides abgesondert wird; dadurch wird die Speise verdaut, das heißt so viel, als sie dessen fähig ist, aufgelöst.

Wenn die Speise aus dem Magen in den untern Magenmund und den Zwölffingerdarm kommt, so wird sie auch mit der Galle aus der Gallenblase und mit dem Gekrösdrüsensafte aus der Gekrösdrüse vermischt; und wegen dieser Veränderungen, welche durch die Vermischung mit diesen verschiedenen Flüssigkeiten, verbunden mit der Wärme und einer gelinden Reibung des Magens und der Gedärme bewirkt wird, ist sie nun schon von ganz anderer Beschaffenheit als vorher, da sie in den Mund gebracht ward; *) so daß wenn sie in die kleinen Gedärme kommt, aus derselben, durch die oben beschriebenen Milchgefäße, eine Feuchtigkeit

*) Herr J. Hunter und andere haben gezeigt, daß der Magensaft ein Auflösungsmittel für die Nahrungsmitel sey. Wenn Fleisch oder andere Speise mit dieser Feuchtigkeit außer dem Körper vermischt wird, so wird es in großer Menge davon aufgelöst, und dieserwegen hält man jetzt allgemein dafür, daß die Verdauung durch Auflösung geschieht, und daß der Magensaft das Auflösungsmittel zu dieser Absicht ist. Der Gekrösdrüsensaft scheint (gleich dem Speichel, welchem er ähnlich ist) hauptsächlich zur Verdauung bestimmt zu seyn. Der Nutzen der Galle ist nicht gehörig bekannt. Indessen scheinen Versuche zu zeigen, daß thierische Nahrung weniger davon erfordert als vegetabilische. Sie hat daher wahrscheinlich einen großen Einfluß auf die Veränderung der Nahrungsmittel in die thierische Beschaffenheit: und vielleicht erhält das Blut von ihr seine besondere Kraft, das Phlogiston aus dem Körper anzuziehen und es in die Luft wieder abzusetzen, wovon in einem künftigen Capitel wird gehandelt werden.

tigkeit aus derselben gesogen wird, welche die Zergliederer den Milchsaft nennen.

Wenn die Verdauung gehörig von statten geht, so ist der Milchsaft immer derselbe, aus was für Speisen er auch mag entstanden seyn. Die Milchgefäße, welche den Milchsaft sammlen, ergießen ihn, nachdem sie sich alle vereinigt haben, in die linke Schlüsselbeinader, wo er mit dem Blut vermischt wird und den Körper nährt.

Die Ueberbleibsel von den Speisen, aus welchen dieser Saft ausgezogen ist, gehen durch die Gedärme durch, und werden als unnütz ausgeführt.

Der Milchsaft kann aus dieser Ursache gleichsam als die Nahrung des Bluts angesehen werden. Es ist schon bemerkt worden, daß eine beständige Ausdünstung aus der Oberfläche des Körpers nothwendig sey. Das Blut ersetzt diesen Abgang. Die Theile des Körpers werden dadurch beständig ergänzt und genährt; und das Blut wird in dieser Absicht wiederum durch den Milchsaft ersetzt, welcher durch den fortgesetzten Kreislauf gleichfalls in Blut verwandelt wird, um in gleicher Absicht zur Ernährung zu dienen.

So wie das Leben von der Ersetzung des Bluts durch den auf diese Art zubereiteten Milchsaft abhängt, so hängt die Gesundheit sehr von der guten Beschaffenheit dieses Saftes ab. Wenn der Milchsaft seine Vollkommenheit hat, so entsteht ein gutes Blut; aus gutem Blute werden durch

die Absonderungswerkzeuge gute Säfte zubereitet und die Theile werden gehörig genährt. Ist aber der Milchsaft schlecht, so wird dadurch auch zuletzt der Körper, zu dessen Nahrung er dient, verhältnißmäßig leiden. Das Uebel wird sich sogar als eine natürliche Folge davon fortpflanzen. Denn wenn der Speichel, der Magensaft, die Galle, der Gekrösdrüsensaft eine verdorbene Beschaffenheit haben, so werden sie auch den Milchsaft, welcher aus frischen Nahrungsmitteln zubereitet werden soll, nachher verderben.

Die Natur hat in diesem Falle als eine sorgfältige Wächterinn so viele Vorkehrungen, als nur immer möglich, zu machen gesucht. Sie hat den Mund mit dem Geschmacke und die Nase (welche mit dem Munde zusammenhängt) mit dem Geruche versehen, wodurch sie jedes unschickliche Nahrungsmittel entdecken, und dem Schaden, der aus dem Genusse desselben entstehen würde, zuvor kommen können. Wenn die Speise diese Probe aushält, so darf sie aus dem Munde in den Magen übergehen. Allein dieses Eingeweide hat gleichfalls die Fähigkeit zu unterscheiden, ob das Nahrungsmittel schicklich ist, und diese Fähigkeit zeigt sich in manchen Fällen, wo die Sinne des Geschmacks und Geruchs unwirksam sind. Ist eine Speise gefährlich oder giftig, so besitzt er in manchen Fällen die Fähigkeit, dieselbe wieder auszuwerfen oder in die Höhe zu treiben. Und wenn selbst der Magen manche nachtheilige Eigenschaften der Speisen nicht entdecken kann, so können solches die Gedärme, welche die nicht weniger bewundernswürdige Fähigkeit haben, schädliche Dinge durch den Stuhlgang abzuführen.

Dem allen ohnerachtet giebt es Fälle, wo keine von diesen Proben hinreichend ist, und wo nach allen denselben doch ein schlechter Milchsaft ins Blut gelassen wird. Aber selbst hier wird das Schädliche durch den Harn oder eine andere Absonderung ausgeführt, oder es entsteht sonst ein Fieber, um das Unnütze durch die Ausdünstung auszuwerfen, welches bey den Blutgefäßen eben das, was bey dem Magen das Brechen und bey den Gedärmen der Durchfall ist. Der Geschwüre oder Ausschläge und anderer dergleichen Mittel bedient sich die Natur gelegentlich auf gleiche Art zu solchen Absichten. Aber es gibt Fälle wo so wol die Wachsamkeit als auch die Kraft aller dieser Dinge nicht hinreichend sind und der Erfolg hiervon ist entweder die Verletzung der Gesundheit oder der gänzliche Verlust des Lebens.

Siebentes Capitel.

Von dem Blute.

Der Milchsaft wird durch den Kreislauf in Blut verwandelt, wie bereits ist bemerkt worden.

Diejenigen welche in der Absicht Körper geöffnet haben, um die Veränderungen zu entdecken, welche die Säfte in den Lungen erleiden, haben bemerkt, daß der Milchsaft in der Lungenarterie ehe er mit dem Blute durch die Lungen geht, noch sichtbar ist, aber nach diesem Durch-

gange, in der Lungenvene, nicht mehr unterschieden werden kann. Der Milchsalft wird mit der Lymphe in der Schlüsselbeinader vermischt u. s. w. Es ist daher wahrscheinlich, daß die mehr wässerigen Theile mit dem Odem ausgehaucht die übrigen aber mit der Blutmasse, durch die Bewegung in den Lungen, genauer verbunden werden.

Wenn Blut aus einer Ader fließt, so scheint es eine gleichartige rothe Flüssigkeit zu seyn. Aber wenn es einige Zeit in Ruhe gestanden hat, trennt es sich in zwey Substanzen, in einen wässerigen Theil, welcher das Blutwasser genannt wird und eine feste rothe Masse, welcher man die Benennung des Blutkuchens gibt.

Das Blutwasser scheint dem äussern Ansehen nach, dem Wasser ähnlich zu seyn. Es vermischt sich mit dem Wasser zu einer dem Ansehen nach einförmigen wässerigen Flüssigkeit. Dem ohnerachtet wenn diese Mischung einer hinlänglichen Wärme ausgesezt wird, so sondert sich das Blutwasser in Gestalt einer weissen geronnenen Substanz ab, die sich nun nicht wieder von neuen in Wasser auflösen läßt.

Wenn das Blutwasser allein der Hitze ausgesezt wird, so gerinnt es ebenfalls; und wenn es in kochendes Wasser gegossen wird, so findet derselbe Erfolg statt. Auf gleiche Weise wird es durch Weingeist, Aether und Säuren zum Gerinnen gebracht. In diesen und andern Eigen-

schaften hat das Blutwasser eine große Aehnlichkeit mit dem Weissen vom Ey.

Der Blutkuchen besteht aus zwey unterschiedenen Substanzen; erstlich dem **rothen** oder färbenden Theile; welcher durch Wasser von dem Blutkuchen gänzlich abgewaschen werden kann; der zweyte Theil ist die **gerinnbare Lymphe.**

Den rothen Theil unterscheidet man durch Hülfe der Vergrößerungsgläser, in Gestalt kleiner Kügelchen, welche in den andern Theilen des Bluts schwimmen, so wie Oel das stark mit Wasser unter einander geschüttelt ist. Vermittelst eben dieser Werkzeuge kann man sehen, wie sich diese Kügelchen in den kleinen Blutgefässen der Frösche und anderer Thiere bewegen und aus den Arterien in die Venen übergehen; und dieses gibt zugleich einen augenscheinlichen Beweis von dem Kreislaufe des Bluts.

Diese Substanz hat in den Venen eine tiefere Röthe, als in den Arterien. Diese tiefere Farbe bekommt sie während ihres Kreislaufs durch den Körper und verliert sie bey ihrem Durchgange durch die Lungen.

Die Wärme des Bluts ist größer als die Wärme des den Körper umgebenden Dunstkreises; seine Wärme ist im gesunden Zustande ohngefehr acht und dreißig Grad Fahrenheitschen Maaßes. Im kranken Zustande weicht es von diesem Puncte ab; so ist es zum Beyspiele

wärmer in einem Entzündungsfieber und kälter bey dem Anfalle des Frostes im kalten Fieber.

Im gesunden Zustand ist die Wärme des Bluts beynahe immer die nähmliche, der Dunstkreis worinn sich der Körper befindet, mag wärmer oder kälter seyn; denn im leztern Falle erzeugen die Lebenskräfte mehr Wärme, und im erstern weniger.

Wenn die gerinnbare Lymphe von dem rothen Theile abgesondert ist, so ist sie eine weiße, gelatinöse Substanz und wahrscheinlich werden aus derselben die elastischen und klebrigen Theile, woraus die festen Theile bestehen, gebildet.

Die gerinnbare Lymphe findet sich bey Personen von starker Leibesbeschaffenheit in größerm Verhältnisse im Blute, als bey schwächlichen und dieses Verhältniß im Blute ist selbst bey einer und eben derselben Person nach Beschaffenheit ihrer Stärke oder anderer Umstände verschieden. Dasselbe gilt auch von der Beschaffenheit ihres Gewebes.

Wenn das Blut in seinen Gefäßen gelassen wird, so bleibt es weit länger flüssig, als es an der freyen Luft thun würde, deren Wirkung dasselbe viel schneller zum Gerinnen bringt.

Wenn das Blut einige Stunden auser den Gefäßen gestanden hat, so fängt es an in Fäulniß über zu gehen; und

und man hat gesagt, daß dis bey faulichten Krankheiten selbst in dem Blute lebender Thiere, in einem gewissen Grade statt finde.

Aus dem Ansehen des Bluts können verschiedene wichtige Anzeigen gezogen werden. Zum Beyspiel wenn das Gewebe des Blutkuchens nur einen schwachen oder lokkern Zusammenhang hat, so ist dis eine Anzeige zum Gebrauchet verdickender Mittel. Ist hingegen derselbe sehr zähe und klebrig, so müssen auflösende und verdünnende Mittel gebraucht werden. Ist der rothe Theil in zu großem Verhältniße gegenwärtig; so werden ausleerende, im entgegengesezten Falle nährende Mittel erfordert.

Die Gegenwart einer Haut auf dem Blutkuchen soll ein Beweis von einer zu großen Flüssigkeit der gerinnbaren Lymphe seyn, so daß die rothen Kügelchen in derselben zu Boden sinken, und den obern Theil des Kuchens frey oder in dem Zustand einer reinen gerinnbaren Lymphe zurücklassen. Daher wird diese Haut als ein Zeichen der Entzündung angesehen.

Andere Anzeigen die aus dem Ansehen des Bluts genommen werden, findet man bey praktischen Schriftstellern.

Achtes Capitel.

Von der Ernährung.

Sowohl die festen, als die flüssigen Theile des Körpers leiden einen beständigen Verlust, und dieser muß daher immer wieder ersezt werden. Daher die Nothwendigkeit der Nahrungsmittel, wie schon vorher ist gezeigt worden.

Die Art, wie die Ernährung geschicht ist bis jezt noch nicht vollkommen bekannt, indessen scheint sie durch das Blut oder durch die Lymphe, in Verbindung mit den Nerven bewirkt zu werden.

Wenn ein Nerve abgeschnitten wird, so schwindet der Theil zu welchem derselbe gieng (besonders wenn es ein muskulöser Theil ist) ohnerachtet sich das Blut durch denselben wie gewöhnlich bewegt. Und so giebt es Erscheinungen, welche beweisen, daß das Blut gleichfalls zur Ernährung nothwendig ist.

Bey den Muskelfasern scheint die Substanz der Nerven die Grundlage der Ernährung zu seyn; aber zugleich scheint hierzu der Beystand des Bluts oder des lymphatischen Theils desselben erfordert zu werden. Andre Theile werden vielleicht auf eine andere Art genährt und einige entstehen entweder gänzlich oder doch hauptsächlich aus dem gerinnbaren Theile des Bluts.

Die festen Theile scheinen meistentheils aus gerinnbarer Materie, die mit Wasser verbunden ist, zu bestehen. Und vielleicht werden die verschiedenen Theile des Körpers, durch Hülfe der Absonderungswerkzeuge, der besondern Anziehungen oder auf andere Art, in den Stand gesezt, diejenigen Theile und nur bloß diejenigen von dem Blute abzusondern, welche zu ihrer besondern Beschaffenheit am schicklichsten sind.

Aber dis ist eine Materie, welche erst durch Versuche noch weiter und genauer muß untersucht werden.

Neuntes Capitel.

Von den Absonderungswerkzeugen.

Aus den Blute werden zu verschiedenen Bestimmungen verschiedene Flüssigkeiten durch gewisse eigene Werkzeuge abgesondert. Dahin gehören

Die Nieren.

Diese führen den Harn ab, welcher aus Wasser, Salzen u. s. w. bestehet, und welcher durch seine Zurückhaltung der thierischen Oekonomie nachtheilig seyn würde. Auch erfolgen nicht selten durch diesen Weg kritische Ausleerungen, welche für den Körper von äusserster Wichtigkeit sind. Die abgesonderte Feuchtigkeit wird in der Harnblase zurückgehalten, damit sie zu einer bequemen Zeit ausgetrieben werden kann. Das Ansehen des Urins giebt

dem

dem praktischen Arzte oft sehr brauchbare Anzeigen, wie man aus mediciniſchen Schrifen mit mehrern ſehen kann.

Die Leber.

Bereitet die Galle, von welcher ein Theil in der Gallenblaſe eben ſo zurückgehalten wird, als der Harn in der Harnblaſe. Der Canal der Gallenblaſe öfnet ſich in den Zwölffingerdarm. Der Druck der Nahrungsmittel ſo wie ſie durch den untern Magenmund gehen, treibt die Galle zu der ſchon erwähnten Abſicht in die Gedärme.

Die Gekrösdrüſe oder große Magendrüſe.

Sondert den Gekrösdrüſenſaft ab, welcher ſich auf gleiche Weiſe zur Verdünnung und fernern Verdauung der Nahrungsmittel in die Gedärme ergießt.

Die Speicheldrüſen.

Bereiten den Speichel zur Befeuchtung und vielleicht auch zur Beförderung der Verdauung der Nahrungsmittel.

Die Drüſen in dem Magen.

Sondern den Magenſaft ab, welcher zur Auflöſung der Nahrungsmittel dient. Auf gleiche Weiſe ſondern die Gedärme einen ſolchen Saft ab, der ſie ſchlüpfrig macht, damit die Nahrungsmittel leichter durch dieſelben durchgehen können, und der vielleicht auch zur Verwandelung der Speiſen beyträgt.

Die Hoden.

Erzeugen bey dem Manne dem belebenden Urſtoff, welcher wiewohl uneigentlich, der Saame genannt wird, ſo wie

Die Eyerstöcke.

Beym weiblichen Geschlecht, den wahren Saamen zubereiten.

Das Gehirn.

Scheint eine Substanz abzusondern welche durch die Nerven verbreitet wird und zur Ernährung etwas beyträgt. Durch Hülfe entweder derselben oder einer andern Materie oder Flüssigkeit, wird auch wahrscheinlich Empfindung und Bewegung bewirkt.

Die übrigen Absonderungswerkzeuge haben gleichfalls ihre besondern nützlichen Verrichtungen.

Bis jezt ist die Theorie der Absonderungen noch nicht hinreichend aus einander gesezt worden.

Aus Unregelmäßigkeiten in den Absonderungen können verschiedene Krankheiten entstehen. Wenn die Gallenwege verstopft sind, so ist öfters die Gelbsucht eine Folge davon. Wird die Ausdünstung unterdrückt, so erfolgen Schnupfen, Vollblütigkeit, und Fieber. Wird der Magensaft in zu geringer Menge abgesondert oder ist er von übler Beschaffenheit, so leidet die Verdauung. Und dasselbe gilt auch von andern Absonderungen.

In einigen Fällen wirken die Arzeneymittel auf die Absonderungswerkzeuge. Abführende Mittel vermehren die Absonderung durch die Drüsen in den Gedärmen; und harntreibende Mittel leisten dadurch ihre Dienste, daß sie die Wirkung der Nieren verstärken.

Durch die Verstärkung einiger Absonderungen können manche Krankheiten geheilt werden. So wird zum Beyspiel eine Wassersucht durch harntreibende Mittel gehoben.

Wenn eine Absonderung zu unmäßig erfolgt, so kann sie in einigen Fällen durch die Verstärkung einer andern gemindert werden. Ein Speichelfluß wird zum Beyspiel durch Abführungen, die Ausdünstung durch eine vermehrte Absonderung des Harns gehoben. Und so wird man bey praktischen Schriftstellern noch mehrere Beyspiele von dem Nutzen der Absonderungen finden.

Zehntes Capitel.

Von der Ausdünstung.

Ein thierischer Körper ist so gebaut, daß seine festen Theile, besonders die Muskelfasern, einen beständigen Abgang erleiden; und beyde sowohl flüssige als feste Theile müssen daher immer wieder erneuert werden. Hieraus folgt

erstlich die Nothwendigkeit einer öftern Ersetzung derselben durch Nahrungsmittel, wie schon ist gezeigt worden, und

zweitens eine gleiche Nothwendigkeit einer beständigen Ausführung der alten und verdorbenen Theile.

Diesem

Diesem zu Folge finden wir, daß aus jedem Theile der Oberfläche des Körpers sowol, als aus den Lungen eine beträchtliche Menge von Feuchtigkeiten ausdünstet, welche von den Zergliederern die ausdünstende Materie genannt wird.

Diese Materie dunstet gewöhnlich auf eine unmerkliche Art aus. Wird aber die Ausdünstung durch Bewegung oder andre Ursachen vermehrt, so erscheint sie in Gestalt kleiner sichtbarer Tropfen und wird sodann Schweiß genannt. Bey kaltem Wetter wird die Ausdünstung aus den Lungen in einen sichtbaren Dampf verdichtet; man kann sie sogar in flüssiger Gestalt sammlen, wenn man gegen ein Glas oder ein anderes schickliches Gefäß haucht.

Mehr als die Hälfte von dem, was wir essen und trinken, geht gewöhnlich durch diese beiden Wege weg, wie man aus den Versuchen des Sanctorius und anderer ersehen kann.

Man nimmt an, daß die Ausdünstung durch die Haut entweder durch Drüsen abgesondert wird, oder durch die kleinsten Enden der Hautarterien ausdünstet. Indessen ist es wahrscheinlich, daß die Materie welche durch die Lungen ausgehaucht wird, von derjenigen verschieden sey, die durch die Haut weggeht. Wir wissen bereits, daß durch die Lungen Phlogiston ausgeführt wird, nicht aber durch die Oberfläche des Körpers; denn die Haut ist eine Substanz von solcher Beschaffenheit, daß sie diejenige Wirkung der Luft auf das Blut hindert, welche zu der Absicht erforderlich

ist.

ist. Diese Bemerkung verglichen mit dem folgenden Capitel, kann uns in den Stand setzen, die Wirkungen der Luft auf die Wunden einigermaßen zu erklären.

Aus dem, was bisher gesagt ist, erhellet, daß die Ausdünstung ohne Schaden der Gesundheit weder sehr vermehrt noch vermindert werden kann.

Ist die Ausdünstung unterdruckt, so können die Gefäße zu sehr von den Säften angefüllt und ausgedehnt werden; woraus theils kalte, theils hitzige Fieber und andre Zufälle entstehen.

Ist sie zu häufig, so erfolgt eine Ermattung und Schwäche; das Blut wird dadurch seiner flüssigern Theile beraubt, der zurückgebliebene Theil desselben wird also dicker und kann sich nicht so frey durch die Gefäße bewegen. Die festen Theile werden ebenfalls zu trocken und steif.

Ein warmer Dunstkreis vermehrt die Ausdünstung, ein kalter vermindert sie.

Oft erfolgt auf eine Verminderung der Ausdünstung eine vermehrte Absonderung des Harns; und so auch umgekehrt. Man hat sogar gesagt daß die ausdunstende Materie sehr viel Aehnlichkeit mit der Materie des Harns habe.

Eilftes Capitel.

Vom Athemholen.

Es ist gezeigt worden, daß das Blut einen doppelten Umlauf hat, oder daß die ganze Masse desselben zuerst durch die Lungen und alsdann erst durch den ganzen Körper geht.

Den Nutzen des leztern Umlaufs habe ich in einiger Absicht erklärt; jezt soll von dem erstern zunächst gehandelt werden.

Die Lungen liegen in der Brust und sind in zwey Lappen getheilt. Die Luftröhre theilt sich ebenfalls in zwey Aeste, von welchen zu jedem Lungenlappen einer geht, wo er von neuen in eine unendliche Menge von kleinen Aestchen getheilt wird, die sich zulezt in kleine Bläschen endigen, welche, wenn sie von Luft ausgedehnt sind, den grösten Umfange der Lungen ausmachen.

Die Zweige der Lungenarterie und Lungenvene begleiten die Aeste der Luftröhre und vertheilen sich nachher auf den Häuten der Bläschen. Die Blutmasse wird nicht in die Lungen zu ihrer Nahrung geführt; denn zu dieser Absicht sind andere kleinere Blutgefäße bestimmt.

Die Brust hat eine abwechselnde Bewegung von Zusammenfallen und Ausdehnen, welche das Athemholen genannt wird. Bey der Erweiterung dringt die Luft

in die Lungen nnd dis wird daher auch das Einathmen genannt. Bey dem Zusammenfallen wird die Luft aus den Lungen herausgetrieben, welches sonst auch auf gleiche Weise das Ausathmen genannt wird.

Die Beschaffenheit der Luft und ihre Eigenschaften sind bereits erklärt worden. Unter andern ward gezeigt daß die Luft mit einem großen Gewichte auf alle Dinge druckt die sich auf der Oberfläche der Erde befinden, daß sie elastisch ist oder sich ausdehnt und zusammendrücken läßt, daß sie durch Wärme verdünnt, durch Kälte verdichtet werden kann.

Wenn die Muskeln, welche das Ausathmen bewirken, eben ihre Zusammenziehung geendigt haben, so fangen sie nun an nachzulassen; das Blut, so vou dem Herzen in die Lungenarterien getrieben wird, reizt zum einathmen. Die äußere Luft dringt in die Lungen, welche dadurch ausgedehnt werden. Diese füllen nun die ganze Brust an und erweitern dieselbe, treiben das Zwergfell hinunter, und durch Hülfe der Muskeln, welche zum Einathmen dienen, werden diejenigen ausgedehnt, so die entgegengesezte Bewegung verursachen. Wenn aber die so ausgedehnten Muskeln ihre Wirkung wieder von neuen äussern, so ziehn sie die Höle der Brust wieder zusammen und treiben dadurch die Luft wieder aus den Lungen heraus. Nun fangen die Muskeln, welche zum Einathmen dienen, wiederum an zu wirken und erweitern die Brust wie zuvor und diese beständig abwechselnde Erweiterung und Verengerung der Brust wird das Athmen genannt.

Wenn

Wenn die Lungen ausgedehnt sind, so geht das Blut frey durch dieselben hindurch; beym Ausathmen aber ist der Durchgang desselben bey weiten nicht so leicht. Da auch die Zweige der Arterien und Venen in ihren Richtungen mit den Zweigen der Luftröhre parallell fortlaufen, so mag vielleicht die Luft beym Einathmen die Bewegung des Bluts in den Arterien befördern, indem sie sich zu dieser Zeit nach eben der Richtung bewegt, und beym Ausathmen kann sie durch die entgegengesezte Richtung, die Bewegung des Bluts in den Venen vermehren. Wenn das Athemholen nur auf kurze Zeit gehindert wird, so erfolgt der Tod; denn wenn kein Blut aus den Lungen zum Herzen kommt, so muß der Kreislauf, von welchem das Leben abhängt, stocken.

Man hatte längst bemerkt, ob man gleich die Ursache nicht wuste, daß das Blut in den Venen des Körpers und in den Arterien der Lungen eine dunklere Farbe hatte, als in den Arterien des Körpers und in den Venen der Lungen und man wuste auch, daß dasselbe diese dunkle Farbe während seines Durchgangs durch die Lungen verlor.

Auf gleiche Weise beobachtete man, daß wenn Venenblut der Luft ausgesezt wird, seine Oberfläche eben die Scharlachröthe bekam, welche das Blut in den Arterien des Körpers und in den Venen der Lungen hat.

Man schloß hieraus daß diese Veränderung der Farbe von der Wirkung der Luft abhänge. Von welcher Art diese Wirkung aber war, blieb so lange unbekannt, bis es

durch die Bemühungen des berühmten Doctor Prieſtley entdeckt ward, welcher fand, daß die dunkle Farbe des Venenbluts vom Phlogiſton herrühre. Dieſes Phlogiſton nimmt das Blut während ſeines Kreislaufs durch den Körper in ſich. Beym Durchgange deſſelben durch die Lungen, zieht die Luft beym Einathmen das Phlogiſton aus eben der Urſache an ſich, weswegen ſie daſſelbe aus verbrennlichen Körpern aufnimmt; und dieſerwegen iſt die ausgeathmete Luft beynahe dieſelbe phlogiſtiſirte Luft, als diejenige, welche durchs Verbrennen erzeugt wird. Durch den Verluſt des Phlogiſtons erhält das Blut ſeine helle Farbe wieder.

Aus dieſen Umſtänden ſchloß Doctor Prieſtley mit Recht, daß der Hauptnutzen des Athemholens darinn beſteht, das Phlogiſton welches das Blut während ſeines Umlaufs durch den Körper aufnimmt, auszuführen. Zur Beſtätigung dieſer Lehre dient die Bemerkung, daß in einer Luft, welche mit dieſem ausgeathmeten phlogiſtiſchen Weſen geſättigt iſt, weder Lichter brennen, noch Thiere leben können.

Zwölftes Capitel.

Von der Muskelbewegung.

Es iſt bekannt, daß zur Wirkung eines Muskels ein Nerve, eine Arterie und eine Vene erfordert werden.

Von

Von den Nerven scheint er seine Kraft der Reizbarkeit zu erhalten, wodurch er fähig wird, sich vermöge eines Reizes oder des Willens zusammenzuziehen. Seine Empfindlichkeit hängt gleichfalls von den Nerven ab. *) Ist der Nerve zerstört, so geht so wohl die Kraft der Reizbarkeit, als der Empfindlichkeit verlohren.

Auch ist gleichfalls eine gehörige Menge Blut zur Muskelbewegung nothwendig; denn eine Unterbindung der Arterie oder der Vene zerstört die zusamenziehende Kraft eines Muskels eben so gut, als eine Unterbindung des Nerven.

Der Nutzen des Bluts scheint in diesem Falle theils darinn zu bestehen, daß es durch den Reiz seiner Wärme und Bewegung, den reizbaren Grundstoff aus den Nerven in die Muskelfasern leitet; zum Theil scheint es auch den Muskel selbst anzufüllen und eigentlich auszudehnen. Das Blut hat also bey diesem Geschäfte wahrscheinlich noch einigen andern Nutzen, der bis jetzt noch nicht gehörig bekannt ist.

So lange als ein Muskel in seiner Wirkung ist, ist er kürzer und also auch dicker, als in seinem natürlichen Zustande. Aber seine Dicke vermehrt sich nicht in Verhältniß mit seiner Zusammenziehung; denn der Umfang des ganzen Muskels ist während der Zusammenziehung kleiner, als zu anderer Zeit.

*) Man hat gefunden, daß diejenigen Theile des Körpers, welche im gesunden Zustande weder reizbar noch empfindlich sind, beydes im kranken Zustande werden können.

Die Ursache der Muskelbewegung im Allgemeinen scheint darinnen zu bestehen, daß durch den Einfluß des Nerven, die anziehenden Kräfte der Theilchen, aus welchen die Muskelfasern zusammengesetzt sind, vermehrt werden, so daß sie sich näher gegen einander ziehen; so bald aber als der Einfluß des Nerven aufhört, verschwindet auch die vermehrte Zusammenziehung, und die Theilchen weichen von einander in ihre vorige Entfernung zurück.

Die physische Ursache ist bis jetzt noch unbekannt.

Dreyzehntes Capitel.

Von der Wirkung der Luft auf den Körper.

Aus dem was im eilften Capitel und in dem ersten Theile dieses Werks gesagt ist erhellet, daß dieseFlüssigkeit für die thierische Oekonomie von der äußersten Wichtigkeit ist.

Aus dem eilften Capitel ist klar, daß die Luft verhältnißmäßig zum Athmen, oder zur Erhaltung des thierischen Lebens um desto geschickter ist, je weniger sie Pblogiston enthält; denn sie ist dadurch um desto fähiger dieses Wesen aus dem Blute in den Lungen einzusaugen. Das Blut was auf diese Weise vom Phlogiston befreyt ist, wird dasselbe nun, bey dem Fortgange seines Kreislaufs, desto stärker aus den übrigen Theilen des Körpers anziehen.

Aus welcher Ursache die Entledigung des Bluts vom Phlogiston zum Leben eigentlich so nothwendig sey, hat man bisher noch nicht deutlich zeigen können. Aber das ist bekannt genug, daß ein Thier kaum einige Minuten in einer Luft leben kann, welche unfähig ist, diese Wirkung hervorzubringen. Und bloß diese Erfahrung ist hinreichend, den großen Nutzen der reinen Luft, besonders in Faulfiebern und ähnlichen Krankheiten, wo der Körper einen Ueberfluß von dem phlogistischen Wesen hat, zu zeigen.

Indessen verdient es angemerkt zu werden, daß das Phlogiston nicht das einzige Wesen ist, wodurch die Luft zum Athmen unfähig gemacht wird; denn wenn Säuren oder andere reizende Theilchen in der Luft enthalten sind, so werden sie, durch einen Reiz der Luftröhre und der Lungen, dem Athmen ebenfalls nachtheilig werden. So ist der Dampf von brennenden Schwefel unerträglich und dieses nicht wegen des Phlogistons, sondern wegen der sauren Theile, welche die Werkzeuge des Athemholens reizen. Die Klagen engbrüstiger Leute über Verdorbenheit der Luft sind großentheils die Wirkung dieser reizenden Theilchen.

Auch ist die Befreyung vom Phlogiston nicht der einzige Nutzen des Athemholens. Eine große Menge überflüssiger wässeriger Materie wird durch die Luft aus den Lungen ausgeführt; wie man bey kaltem Wetter ganz deutlich sieht, wo es sichtbar wird; und es ist bisher noch nicht erwiesen, daß diese Materie genau von derselben Art sey, wie diejenige, welche durch die Haut weggeht.

Eine trockne und schwere Luft ist besser zum Athmen, als eine feuchte und leichte; denn das Athmen erfolgt alsdenn nicht allein mit grösserer Freyheit, sondern es wird auch mehr Phlogiston und mehr Ausdünstungsmaterie ausgeführt; und wenn die Luft in diesem Zustande zugleich warm ist, so ist dieses für das Athemholen zuträglicher, als wenn sie kalt ist, weil die Feuchtigkeit durch die Kälte verdichtet wird, und auf die Lungen zurückfällt; daher Husten und dergleichen Zufälle mehr.

Außer diesen bisher beschriebenen Nutzen der Lungen, sind dieselben noch zu andern Absichten bestimmt. Das Sprechen, das Riechen, das Husten, das Schnauben, das Auswerfen und verschiedene andere Verrichtungen werden durch Hülfe derselben bewirkt.

Was die äussern Wirkungen der Luft betrift, so ist bekannt, daß die Schnellkraft oder Stärke der Fasern sehr von dem Zustande der Luft anhängt, welche auf dem Körliegt.

Daß der Dunstkreis mit einem sehr großen Gewichte auf dem Körper druckt, ward bey der Abhandlung von der Luft gezeigt, nnd zugleich wird man hieraus einsehen können, daß dem Drucke der äussern Luft durch die Schnellkraft derjenigen, so in dem Körper enthalten ist, Widerstand geleistet wird. Die innere Luft muß mit der äussern also genau das Gleichgewicht halten.

Wenn aber der Dunstkreis leicht ist, so wird der Widerstand der innern Luft stärker, als der Druck der äussern; die Gefäße schwellen alsdann auf; die Fasern können sich nicht so frey und so stark zusammenziehen, als sie sollten; der Kreislauf, die Absonderungen und die übrigen Geschäfte des Körpers werden schwerer vor sich gehen, als gewöhnlich; man empfindet eine allgemeine Mattigkeit; die willkührlichen Bewegungen werden mit mehr Schwierigkeit und Anstrengung vollbracht; und nachdem was wir fühlen bilden wir uns fälschlich ein, daß die Luft schwerer als gewöhnlich ist.

Wenn der Dunstkreis schwer ist, druckt er mit einem grösern Gewichte auf den Körper und überwindet dadurch den Widerstand der innern Luft, und folglich erfolgt grade das Gegentheil von dem, was eben ist beschrieben worden. Die Fasern haben mehr Schnellkraft; die Gefäße ziehen sich mit mehr Freyheit und Stärke zusammen; und der Kreislauf und die übrigen Verrichtungen des Körpers gehen lebhafter von statten, als vorher. Die willkührlichen Bewegungen werden mit größerer Leichtigkeit verrichtet. Der ganze Körper fühlt sich leichter und behender und wir bilden uns fälschlich ein, die Luft sey leichter geworden. Bey dem allen ist dieser Zustand der Luft fähig eine entzündliche Beschaffenheit des Bluts zu erzeugen; daher oft hitzige Fieber und andere entzündliche Krankheiten entstehen, so wie Krankheiten von entgegengesetzter Art erfolgen, wenn der Dunstkreis zu leicht ist.

Eine feuchte Luft erschlafft die Fasern und macht die Säfte zur Fäulniß geneigt; und da bey einem feuchten Zustande der Luft der Dunstkreis gemeiniglich leicht ist, so wird ein solcher Dunstkreis die Mattigkeit, die schlechte Mischung des Bluts, den trägen Kreislauf und die Krankheiten so daraus entstehen, die schlimmen Folgen einer feuchten Luft noch vermehren helfen.

Die Wirkungen einer trocknen Luft auf den Körper sind grade das Gegentheil von den vorigen; und da ein solcher Zustand derselben selten anders erfolgt, als wenn der Dunstkreis auch zugleich schwer ist, so begünstigt er die Erzeugung entzündlicher Krankheiten.

Ein warmer Dunstkreis erschlafft die Fasern und giebt zu einem aufgelösten Zustande des Bluts Gelegenheit. Ist dieser zugleich mit einer leichten und feuchten Luft verbunden, so wird diese die schlimmen Wirkungen derselben auf den Körper noch vermehren; die Kälte hingegen wird ihm entgegen wirken.

Eine kalte Luft stärt die Fasern und setzt die Gefäße in den Stand, daß sie sich mit größerer Kraft zusammenziehen können. Ist diese mit einem trocknen schweren Dunstkreise verbunden, so vermehrt sie die Uebel, welche durch den letztern hervorgebracht werden; aber den übeln Folgen eines feuchten und leichten Dunstkreises arbeitet sie entgegen.*)

Diese

*) Die Ausdünstung wird gleichfalls durch einen warmen Dunstkreis vermehrt und durch einen kalten vermindert.

Diese Betrachtungen können uns in den Stand setzen, bey den verschiedenen Zuständen her Luft so wohl in Absicht der Behandlung der Krankheiten schickliche Anzeigen zu machen; als auch im gesunden Zustande die Nahrungsmittel und andere Bedürfnisse des Lebens so einzurichten, daß man den übeln Folgen von den jedesmaligen nachtheiligen Eigenschaften dieses Elements zuvorkommt oder sich dagegen sichert. Wenn zum Beyspiel die Luft sehr feucht, leicht und warm ist, so muß die Lebensordnung mehr stärkend und fäulnißwidrig seyn, als im entgegengesetzten Zustande, wo ein erschlaffendes und kühles Verhalten zuträglicher ist.

Aber aus der Kenntniß von der Beschaffenheit des Dunstkreises und dem Zustande des Kranken wird die Scharfsichtigkeit des ausübenden Arztes die Art der Behandlung besser bestimmen als dieses in vielen Bänden geschehen könnte. Hat er einen klaren Begriff von diesen Vordersätzen, so wird er die Folgen so deutlich einsehen, als wenn sie ihm vor Augen lägen. Und eben dies habe ich mir zum Geschäfte gemacht, von den erwähnten Vordersätzen vielmehr einen richtigen Begriff zu geben, als die verschiedenen und fast unendlichen Folgerungen und Anwendungen zu zeigen, die man bloß den Einsichten des Lesers überlassen muß. Dieser wird insbesondere bemerken, daß die Zufälle der Krankheiten sehr oft nach dem verschiedenen Zustande des Dunstkreises abwechseln; daher muß Unachtsamkeit dieser Umstände oder ein gänzlicher Mangel an Kenntniß derselben den unwissenden Praktiker nothwendig sehr oft irre führen.

Die Wirkungen der Winde hängen von ihrer Temperatur ab, in Absicht der Wärme und Kälte, der Feuchtigkeit und Trockenheit, und dem leichtern oder schwerern Zustande des Dunstkreises, wodurch dieselben entstehen. Sie können daher nach den vorhergehenden Sätzen beurtheilt werden.

Noch ist zu bemerken, daß die Winde ein Gefühl der Kälte erregen, ohnerachtet sie nicht kälter als die übrigen Theile der Luft sind. Der Wind aus einem Blasebalge erregt in der Hand das Gefühl einer Kälte, obgleich das Thermometer zeigt, daß die Luft noch eben den Grad der Wärme hat, als vorher, ehe sie in Bewegung gesetzt ward. Denn die Luft, welche die Haut unmittelbar umgiebt, wird durch die Wärme des Körpers erwärmt. Wenn diese nun aber durch den Wind weggeblasen wird, so muß die frische Luft nothwendig ein Gefühl der Kälte hervorbringen.

Die Kälte zieht die Schweißlöcher zusammen und hält die Ausdünstung des erkalteten Theils zurück und verdichtet sie; daher geschieht es, daß wir so leicht Schnupfen bekommen, wenn ein Theil des Körpers der Wirkung des Windes ausgesetzt ist.

Bey dem Allen sind die Winde im Allgemeinen für die Gesundheit sehr zuträglich, indem sie die stockende Luft, welche durch die Ausdünstung der Erde, durch das Athmen der Thiere u. s. w. verdorben ist, verwehen und uns mit einer reinern Luft versorgen.

Außer der Wärme, Kälte, Feuchtigkeit, Trockenheit und der verschiedenen Schwere kan die Luft noch durch Ausdünstungen aus der Erde, durch schädliche Theile, welche die Winde zuführen und dergleichen verändert werden; aber mit diesen, das Phlogiston ausgenommen, sind wir bis jetzt noch so wenig bekannt, daß wir davon mit einigem Grade von Gewißheit gar noch nicht sprechen können. Indessen darf man hoffen, daß die Naturlehre mit der Zeit mehr Licht über diesen wichtigen Gegenstand verbreiten werde, indem die mehresten ansteckenden pestilenzialischen Krankheiten großentheils von solchen Theilen abhängen, die sich in zu großem Maaße in der Luft verbreitet haben.

Vierzehntes Capitel.

Von den Leidenschaften.

Die Leidenschaften haben Einfluß auf den Körper und einige derselben in einem sehr hohen Grade. Sie sollen daher der Gegenstand des gegenwärtigen Capitels seyn.

Die Leidenschaften, welche den Körper vorzüglich angreifen, sind Traurigkeit, Freude, Hoffnuug, Furcht, Liebe, Haß und Zorn; die übrigen, welche entweder mit den genannten verwandt, oder von geringerer Beträchtlichkeit sind, brauchen nicht besonders mit aufgeführt zu werden.

Freude ist eine heftige und angenehme Leidenschaft, welche durch die Erlangung irgend etwas Gutem entsteht, besonders wenn solches plötzlich oder unerwartet geschieht. Diese Leidenschaft verursacht eine größere Einwirkung der Nervenkraft in den Körper, als gewöhnlich; daher vermehrt sie plötzlich und sehr merkbar den Kreislauf des Bluts. Eine angenehme Wärme oder Glut verbreitet sich über das Herz und die Brust, welche sich so zu sagen mit Entzücken heftiger zusammenziehen; und man hat Beyspiele gesehen, wo der Tod erfolgt ist, wenn die Leidenschaft sehr heftig war oder sehr schleunig entstand.

Bey dieser Leidenschaft scheint das Herz besonders merklich leichter zu seyn; und dies ist eine Folge seiner größern Fähigkeit, die es in diesem Falle erhält, das Blut in Bewegung zu setzen, und welche nicht allein von dem verstärkten Einflusse der Nerven abhängt, sondern auch davon, daß die Gefäße, die Muskeln und die übrigen Theile, wegen eines gleichfalls vermehrten Einflusses der Nerven, mehr als gewöhnlich zum Kreislaufe beytragen, und folglich dem Herzen die Arbeit großentheils erleichtern. Die Absonderungen und übrigen Verrichtungen des Körpers erfolgen ebenfalls mit einer verhältnißmäßig größern Lebhaftigkeit.

Hoffnung, oder die Wahrscheinlichkeit der Erreichung irgend eines Gutes, ist von derselben Beschaffenheit, wie die Freude, nur ruhiger oder weniger heftig in ihrem Wesen. Das Nämliche gilt von der Selbstgefälligkeit, welche Herr Hume Stolz nennt; von der glücklichen Liebe und von andern Leidenschaften angenehmer Art.

Leidenschaften dieser Art könnten daher von den Aerzten als Stärkungen gebraucht werden; und in der That sind dieses die wirksamsten und weit besser als alle, die die Arzneykunst hervorbringen kann. Wenn zum Beyspiel ein Arzt im Stande ist, einen Kranken zu überreden, daß er seine Gesundheit gewiß wiedererhalten wird, so wird eine solche Hoffnung in manchen Fällen mehr zur Heilung beytragen, als alle medicinischen Vorschriften; und es ist bekannt genug, daß wenn ein Kranker sich in den Kopf setzt, daß er sterben muß, diese der Hoffnung entgegen gesetzte Leidenschaft zuweilen wirklich seinen Tod verursacht.

Bey dem allen muß man sorgfältig zu verhindern suchen, daß dergleichen Leidenschaften nicht Ueberhand nehmen, wenigstens bey den heftigern, als der Freude und der Liebe. Denn es kann daraus nicht nur Wahnsinn oder Verrückung erfolgen, sondern indem die zu heftige Leidenschaft die Lebensgeister erschöpft, bringt sie das Nervensystem oft in eine gerade entgegengesetzte Verfassung, und eine solche Erschlaffung erzeugt für den Körper mehr Uebel als ihm die Lebhaftigkeit der Leidenschaft Vortheil stiften kann; und dieses um desto mehr, da das Gute bloß eine kurze Zeit dauert, das Uebel hingegen weit anhaltender wird. Wo daher Folgen dieser Art von den Leidenschaften zu befürchten wären, da sollten dieselben durch eine vernünftige Anwendung entgegengesetzter Leidenschaften gemäßigt wird.

Der Gram oder diejenige Leidenschaft, welche durch den Verlust oder die Nichterlangung eines Gutes verursacht wird, bringt die entgegengesetzte Wirkung von der

Freude hervor und vermindert den Einfluß des Nervensystems auf den Körper sehr merklich. Daher entsteht es, daß nun das Herz langsamer und schwächer schlägt als gewöhnlich; und da die Gefäße und die übrigen Theile des Körpers auf gleiche Art angegriffen sind, so wird das Herz, seiner verminderten Wirksamkeit ungeachtet, noch mehr, als gewöhnlich, mit dem Kreislaufe des Bluts zu thun haben. Daher ist seine Zusammenziehung äußerst mühsam, es klopft und ist wie von einem schweren Gewichte zusammengedruckt; und so wie bey der Freude, durch die stärkere Einwirkung des Nervensystems, die Empfindung einer Wärme in der Gegend des Herzens und überhaupt in dem ganzen Körper erfolgt, so entsteht nun, aus den entgegengesetzten Ursachen, statt dessen eine Kälte oder ein Zusammenschnüren in den genannten Theilen.

Auch auf diese Leidenschaft, wenn sie schnell entstanden, oder sehr heftig war, hat man einen plötzlichen Tod erfolgen gesehen. Der Gram und besonders derjenige hohe Grad desselben, welcher Verzweiflung genant wird, ist nicht nur von längerer Dauer als die Freude, sondern zieht auch weit mehr schlimme Wirkungen nach sich. Mangel an Eßlust, hysterische, hypochondrische und melancholische Zufälle sind oftmals die schrecklichen Folgen derselben. Bey dieser Leidenschaft sind die Absonderungen und übrigen Verrichtungen des Körpers merklich verändert, und zuweilen sind sie so außerordentlich geschwächt, daß die Flüssigkeiten gewissermaßen stocken und der ganze Körper wie beynahe schon entseelt erscheint.

Man sollte alle mögliche Mittel anwenden, um die Aufmerksamkeit der Seele von der Ursache oder dem Gegenstande dieser gefährlichen Leidenschaft abzulenken; und im Gegentheil sollte man bey allen Gelegenheiten sich bemühen den Kranken auf solche Gegenstände zu leiten, welche fähig sind eine entgegengesetzte Leidenschaft einzuflößen. Von der andern Seite aber kann auch selbst diese Leidenschaft nützlich werden, wenn man sie dazu anzuwenden sucht, um die gefährlichen Ausschweifungen in den entgegengesetzten Leidenschaften zu mäßigen; wie bereits ist bemerkt worden.

Die Furcht verhält sich fast auf dieselbe Art zum Gram, wie die Hoffnung zur Freude; denn so wie Hoffnung eine Vermischung ist von Freude und Gram, wobey aber die erstere das Uebergewicht hat, so ist Furcht eine gleiche Mischung, worinn aber der Gram das Uebermaaß hält, wie Herr Hume sehr artig gezeigt hat.

Diesem zu Folge ist Furcht bloß ein weniger vollkommner Gram; und ihre Wirkungen auf den Körper sind dieserwegen von ähnlicher Beschaffenheit, nur bloß gemäßigter.

Haß, Neid, Eifersucht und die übrigen unangenehmen Leidenschaften haben gleichfalls etwas ähnliches von jenen in ihrer Wirkung.

Zorn oder Wuth ist zwar eine unangenehme Leidenschaft, indessen hat sie doch in ihrer Wirkung auf den Kör-

per etwas Aehnliches mit der Freude, ich meyne in Rücksicht der vermehrten Einwirkung der Nervenkraft in die Fasern, doch ist diese Wirkung nicht mit einer angenehmen Empfindung begleitet. Was daher von jener Leidenschaft gesagt ist, kann unter gehörigen Veränderungen, auch auf diese und andere von gleicher Art angewandt werden.

Man kann die Wirkungen der Leidenschaften auf den Körper so betrachten, als wenn sie unmittelbar durch Hülfe der bewegenden Fasern hervorgebracht wären; denn diesen theilen die Nerven ihre Wirkung mit, nachdem sie auf diese oder jene Art von der Seele in Bewegung gesetzt werden. Die Freude zieht die Fasern mehr als gewöhnlich zusammen, daher wirken diese stärker oder mit größerer Lebhaftigkeit; Gram hingegen erschlafft oder schwächt die Fasern, daher ist ihre Wirkung von geringerer Stärke; das Nämliche gilt auch von den übrigen Leidenschaften. Denn die Lebensverrichtungen des Körpers gehen desto schwächer oder lebhafter von statten, nachdem die Fasern mit größerer oder geringerer Kraft wirken. Demohnerachtet müssen zu heftige Ausbrüche der Leidenschaften, besonders wenn sie oft kommen, die Fasern zu sehr anstrengen, oder sonst auf andere Weise schwächen, u. s. w. und daher jene traurigen Folgen deren bey der Abhandlung von den Fasern allgemein Erwähnung geschehen ist.

Aus dem allen erhellet also überhaupt, daß die Leidenschaften zu sehr nützlichen Endzwecken in der Arzeneykunst angewandt werden können. Aber dieses erfordert Erfahrung und Geschicklichkeit; und vielleicht wird es für den

praktischen Arzt vortheilhaft seyn, wenn er sich auf gleiche Art mit der metaphysischen Theorie derselben bekannt macht, so wie sie Herr Hume und andere Schriftsteller gegeben haben.

Funfzehntes Capitel.

Von den Sinnen.

Vom Gesicht.

Insofern die Lehre vom Sehen auf der Brechung des Lichts beruhet, ist sie in dem Capitel von der Optik erklärt worden. Der Gegenstand dieses Abschnitts soll bloß die Art und Weise seyn, wie die Lichtstrahlen das Sehen bewirken.

Die verschiedenen Farben können, gleich den Noten in der Musik, als so verschiedene Abstufungen der Töne betrachtet werden; denn sie werden durch die Schwingungen der Lichtstrahlen verursacht, welche auf das Auge wirken, und auf gleiche Weise, als die Töne durch die Schwingungen oder Schläge der Luft hervorgebracht werden, welche das Gehör verursachen. Die rothe Farbe entsteht durch die langsamsten Schwingungen der Lichtstrahlen, und die violette durch die schnellsten.

In dem Capitel von der Optik ist gezeigt worden, daß Farben in dem Auge erregt werden können, ohne die Wirkung der Lichtstralen oder durch bloßen Reiz, wie dieses

der Fall bey dem Sinn des Gefühls ist. Die auf solche Art erregten Schwingungen sind aber vollkommen einerley mit denjenigen, welche durch die Lichtstrahlen hervorgebracht werden. Denn die weiße Farbe ist derjenigen gleich, welche aus einer Vermischung aller Strahlen entsteht; und zuweilen bemerkt man auch hier verschiedene Töne von Farben, gleich denen, welche durch die Brechung der Lichtstrahlen erzeugt werden. Da nun die Strahlen vermittelst ihrer Schwingungen Farben hervorbringen, und da auch durch einen Reiz des Auges Farben erregt werden können, gleich denen, so durch die Lichtstrahlen entstehen, so scheint es ausgemacht zu seyn, daß diese Farben die Wirkungen von eben so verschiedenen Schwingungen sind, welche auf der Netzhaut erregt werden können und die mit eben der Geschwindigkeit erfolgen, als diejenigen, so durch die auf verschiedene Art gebrochenen Lichtstrahlen entstehen.

In dem Capitel vom Schalle ward gezeigt, daß eine musikalische Saite, welche in Schwingung gesetzt ist, die Eigenschaft hat, eine andere Saite gleichfalls in Bewegung zu setzen, welche mit der ersten in gleichen Zeiten eine gleiche Zahl von Schwingungen macht, oder welche mit der erstern Saite im Einklange steht. Das Nämliche scheint auch in Rücksicht der Lichtstrahlen statt zu finden, so daß die Schwingungen der Farben auf der Netzhaut auf eine ähnliche Art erregt werden können.

Wenn daher die rothmachenden Stralen in das Auge fallen, so erregen sie die rothmachenden Schwingungen in demjenigen Theile der Netzhaut, auf welchen sie stoßen, hingegen

gegen die übrigen Schwingungen erregen sie nicht, weil sie nicht mit denselben im Einklange stehen. Und daher scheint es zu kommen, daß die am wenigsten brechbaren Strahlen bloß die rothe Farbe verursachen. Aus eben der Ursache geschieht es, daß wenn die rothmachenden Strahlen die Netzhaut treffen, dieselben in demjenigen Theile der Netzhaut, auf welchen sie fallen, alle violetmachenden Schwingungen erregen, und nur diese allein, so daß sie daher bloß die violette Farbe hervorbringen; und das Nämliche gilt von denjenigen Strahlen, welche die übrigen Farben bewirken.

Hieraus läßt sich einsehen, daß die Lichtstrahlen die Farben in dem Auge auf keine andere Art hervorbringen, als durch Hülfe der Schwingungen oder der Farben, so auf der Netzhaut erregt werden können; durch diese letztern werden eigentlich die Farben bewirkt; die Lichtstrahlen dienen bloß dazu, dieselben in Bewegung zu setzen.

Auf gleiche Art, wenn blaue und gelbmachende Strahlen zusammen auf den nämlichen Theil der Netzhaut fallen, so erregen sie die blaue und gelbmachenden Schwingungen, weil sie aber so nahe zusammen sind, daß sie nicht besonders unterschieden werden können, so werden sie als eine vermischte Farbe oder grün empfunden, auf eben die Art, als wenn eine Empfindung durch diejenigen Lichtstralen erregt wäre, welche zwischen den blauen und gelben mitten inne liegen. Und wenn alle Arten von Farben ohne Unterschied auf das Auge fallen, so erregen diese alle die verschiedenen Arten von Schwingungen, und da diese nicht besonders

unterschieden werden können, so ist die vermischte Farbe, welche empfunden wird, weiß; und so bey andern Mischungen.

Man kann daher vielleicht annehmen, daß jede der Schwingungen oder Farben in der Netzhaut an ein gewisses Fäserchen des Sehenerven gebunden und demselben eigen ist. Wenn nun diese Schwingung erregt wird, so theilen sich die Schläge derselben dem Nervenfäserchen mit, und werden durch dasselbe zu dem Wohnplatze der Sinne oder der Seele fortgepflanzt, wo es durch seine Wirkung diejenige Farbe verursacht, welche eben empfunden werden soll. Von diesen gleichzeitigen oder gleichartigen Schwingungen befindet sich eine große Menge in der Netzhaut, und alle die verschiedenen Schwingungen sind gleichmäßig mit und unter einander durch die ganze Netzhaut vermischt.

Vom Gehör.

So wie durch irgend einen Reiz der Netzhaut Farben erregt werden können, so können auch Schälle erzeugt werden, indem man bloß das Ohr drückt oder sonst reizt. Das Klingen oder Brausen vor den Ohren ist längst von den Schriftstellern angemerkt worden.

Wenn man das Ohr mit dem Finger druckt und auf andere Weise reizt, so hat man gefunden, daß eine regelmäßige Leiter von Noten oder musikalischen Tönen hervorgebracht werden kann; und daß das Ohr alle Arten derselben von dem tiefsten oder gröbsten bis zu dem höchsten oder feinsten zu enthalten scheint. Dieserwegen ist es wahrscheinlich,

scheinlich, daß die Schwingungen der Luft die Töne vermittelst jener Schwingungen im Ohre hervorbringen, auf gleiche Weise als wir angenommen haben, daß die Lichtstrahlen durch Hülfe der Schwingungen, welche sich in der Netzhaut befinden, die Farben erzeugen.

Die Schläge oder Schwingungen der Luft wirken auf das Trommelfell. Dem ohnerachtet scheinen die innern Töne, oder diejenigen, welche durch einen Druck des Ohrs hervorgebracht werden können, nicht in der Trommelhöle, sondern in dem Irrgang und der Schnecke zu seyn, welche die innern Theile des Ohrs ausmachen.

Hinter dem Trommelfell befindet sich eine Hohlung, welche mit Luft angefüllt ist; sie wird die Trommel, wegen ihrer Aehnlichkeit mit diesem Instrumente, genannt, wovon die Haut, welche deswegen das Trommelfell heißt, als der obere Theil betrachtet wird.

In dem Trommelfell kann bloß ein Sinn des Gefühls erregt werden. Wenn ein Schall in das Ohr kommt, so wirkt er auf diese Haut; und die Schläge werden alsdann durch die Trommelhöle zur Schnecke und zum Irrgange fortgepflanzt. Hier erregt der Schall wahrscheinlich die innere gleichtönige Schwingung und dadurch bewirkt er die Empfindung des Schalls im Ohr, auf gleiche Art, als in Rücksicht der Farben ist gezeigt worden.

Die Höhe oder Tiefe des Tons, so wie auch seine Stärke, scheinen daher durch den innerlichen Schall bestimmt

zu werden, welcher in Irrgange erregt wird;' hingegen die Lage des schallenden Körpers und andere Umstände, so dabey vorkommen, werden wahrscheinlich vermittelst der andern Theile des Ohrs erkannt aber auf eine Art, die man bis jezt noch nicht gehörig eingesehen hat.

Man sehe auch das Capitel vom Schall.

Vom Gefühl.

Hören und Sehen sind nur auf sehr kleine Theile des Thieres, die Augen und Ohren eingeschränkt; hingegen das Gefühl ist ein allgemeiner Sinn, welcher sich über den ganzen Körper durchaus verbreitet.

Hören und sehen können durch einen bloßen Reiz bewirkt werden, wie ich vorher gezeigt habe; und sie scheinen beide durch Schwingungen hervorgebracht zu werden, welche sich in den Werkzeugen dieser Sinne erzeugen lassen, und durch die Nerven zu dem Wohnplaz der Sinne oder der Seele fortgepflanzt werden können. Das Gefühl läßt sich so leichte auf diese Art erregen, daß es gewöhnlicher Weise auf keine andere hervorgebracht wird, und dieserwegen sollte es scheinen, daß das Gefühl ebenfalls durch Schwingungen verursacht wird, so in den Theilen erregt werden, welche mit diesem Sinne begabt sind.

Die ganze Haut, oder äußere Bedeckung besizt den Sinn des Gefühls, und die Zergliederer zeigen kleine pirami denförmige Körperchen, welche sie Wärzchen nennen, und für die unmittelbaren Werkzeuge dieses Sinnes halten; vielleicht können wir eigentlicher sagen, daß dieses die Werk-

zeuge

zeuge von jener besondern Art des Gefühls sind, welche das Anfühlen oder Betasten genannt wird.

Wenn der Sinn des Gefühls durch eine wellenförmige Bewegung, zum Beyspiel, vermittelst einer Feder oder dergleichen erregt wird, so giebt dies eine angenehme Art von Empfindung, welche Kitzel genannt wird.

Wenn das Gefühl in einem zu heftigen Grade erregt wird, so artet es in Schmerz aus, welcher wenn er gleich unangenehm ist, doch sehr großen Nutzen leistet; denn durch den Schmerz werden wir erinnert, wenn etwas unsern Körper beschädigt oder zerstört, die Ursachen davon zu entfernen.

Verschiedene Theile des Körpers sind mit verschiedenen Graden des Gefühls versehen, nachdem sie zu diesem oder jenem Endzwecke bestimmt sind; so haben zum Beyspiel die Haare, die Nägel und das Oberhäutchen gar keine Empfindung; die Knochen sehr wenig; das Zahnfleisch das Herz und einige andere Theile haben weniger Gefühl als das Fleisch überhaupt, denn sonst würde das erstere durch harte Speisen verlezt werden, und die Wirkung des leztern bey Umtreibung des Bluts würde beständig mit einem Schmerz verbunden seyn. Hingegen die Häute sind überhaupt die empfindlichsten Theile des Körpers, obgleich auch diese, nach Maßgabe ihrer verschiedenen Bestimmungen in dieser Rücksicht unter sich verschieden sind.

Der Unterschied zwischen Reizbarkeit und Empfindlichkeit ist schon bey der Abhandlung von den Fasern überhaupt gezeigt worden.

Das Gefühl ist bey weiten der nuzbarste, ausgebreiteste und beträchtlichste unter den Sinnen; und man kann in der That sagen, daß er den Grund von allen übrigen enthält. Das Gesicht würde für uns von wenigem Nutzen seyn, wenn ihm der Sinn des Gefühls nicht zu Hülfe käme; das Gemälde eines Gegenstandes zum Beyspiel, wird auf die Netzhaut durch die Lichtstrahlen gemalt; aber nicht bloß durch dieses Gemälde, sondern durch das Auge welches gleichsam die Grenzen eines Gegenstandes zieht, erhalten wir den Begriff von seinem Umfange, indem das Auge zu einer Zeit nur immer blos denjenigen Punkt eines Gegenstandes betrachtet, welcher in der Seheaxe liegt; so daß wir eigentlich vermittelst des Sinns des Gefühls den Begriff von dem ganzen Umfange eines Gegenstandes erhalten, das Nämliche gilt auch in Rücksicht der Länge, der Bewegung und anderer Umstände eines Gegenstandes wovon wir durch das Gesicht Begriffe erhalten.

In Rücksicht des Gehörs erhalten wir wahrscheinlich die Begriffe von der Lage u. s. w. der Schälle blos durch Hülfe des Gefühls, kurz diesem Sinne haben wir entweder mittelbar oder unmittelbar bey weiten den größten Theil unserer Kenntnisse zu verdanken, wie der Leser selbst finden wird, wenn er diejenigen Schriftsteller zu Rathe zieht, welche diese Gegenstände am besten metaphysisch abgehandelt haben.

Zu dem Gefühl kann man auch die Empfindungen der Wärme und Kälte rechnen, welche allemal da erregt werden können, wo nur irgend der Sinn des Gefühls statt findet, und die daher bloß gewisse Abänderungen desselben zu seyn scheinen. Wärme entsteht in einem Theil, wenn eine Substanz welche heißer als der Theil ist an denselben gebracht wird, und Kälte im entgegengesezten Falle.

Vom Geschmack, Geruch, Hunger und Durst u. s. w.

Geschmack und Geruch unterscheiden sich von den Sinnen des Gesichts, Gehörs und Gefühls darinne, daß sie nicht durch einen bloßen Druck oder Reiz der Sinnwerkzeuge erregt werden können, wie dis der Fall bey den vorigen ist. Das Nämliche gilt vom Hunger und Durst u. s. w.

Aus riechenden Körpern steigen beständig Ausflüsse oder sehr feine Theilchen auf. Wenn diese Theilchen durch die Nase beym Einhauchen der Luft eingezogen werden, so wirken sie auf das Werkzeug des Geruchs in dem siebförmigen Beine, und verursachen nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit verschiedene Gerüche.

Da die Theilchen welche von riechenden Körpern ausdunsten, nahe um den Körper in größerer Menge gegenwärtig sind, als in einiger Entfernung von demselben, so sind die Gerüche desto schwächer je weiter der riechende Körper entfernt ist, und dieses in doppelter Verhältniß ihrer Entfernung, wie dieses von denjenigen, welche in der Meßkunst erfahren sind, leicht kann bewiesen werden.

So

So auch wenn die Luft feucht ist, dunsten die Theilchen in grösserer Menge aus, als wenn sie trocken ist und in warmer Luft mehr als in kalter; dieserwegen sind zu dieser Zeit die Gerüche der Körper stärker als zu andern Zeiten.

Der Geschmack wird durch salzige und gewiße andere Theilchen der Körper erregt, welche entweder in flüssiger Gestalt seyn, oder die Fähigkeit haben müssen durch die Feuchtigkeit auf der Zunge aufgelößt zu werden, denn auf andere Art, läßt sich kein Geschmack hervorbringen *).

Die Wärzchen auf der Zunge sind die Werkzeuge des Geschmacks, und auf diese wirken diejenigen Flüssigkeiten, welche fähig sind diese Empfindung hervorzubringen, da die Theilchen von verschiedener Beschaffenheit sind, so verursachen sie auch einen verschiedenen Geschmack, und ein Geschmack von eben der Art ist desto stärker je mehr dergleichen Theilchen sich in der Flüssigkeit befinden.

Durst ist eine unangenehme Empfindung im Halse, welche aus einem Mangel hinlänglicher Feuchtigkeit in diesem Theile entsteht.

Hun-

*) Eine Ursache warum einige salzige Substanzen stärker schmecken als andere, kann darin bestehen, daß sie sich schneller und häufiger in der Feuchtigkeit der Zunge auflösen. (Man sehe was oben von der chemischen Verbindung und Zersetzung ist gesagt worden.)
Das oben gesagte scheint sich auch auf den Sinn des Geruchs zu passen.

Hunger ist eine unangenehme Empfindung in dem Magen, welche aus Mangel an Nahrungsmitteln entsteht; er wird durch die Säfte des Magens verursacht, welche, wenn sie nicht zur Verdauung der Nahrungsmittel angewandt werden, den Magen reizen.

Bemerkungen über die Sinne.

Die Sinne dienen dazu, das denkende Wesen von dem zu unterrichten, was in und außer dem Körper vorgeht, damit dasselbe gehörige Maaßregeln zur Erhaltung und Glückseligkeit des Menschen nehmen kann.

So giebt das Gesicht Unterricht von Dingen die entfernt sind, und von welchen andere Sinne keine Kundschaft erhalten konnten. Es macht uns auch mit den Gegenständen so unmittelbar um uns sind, auf eine weit schnellere, bessere und genauere Art bekannt, als andere Sinnen dieses thun könnten. Diesem Sinne erscheinen die Gegenstände mit tausend Abänderungen schöner Farben auf das reizendste gemalt, von welchen allen dieselben natürlicher Weise ganz entblößt sind, und welche sie bloß dem Auge, das sie sieht zu verdanken haben. Der große Schöpfer war außer Zweifel bey diesem Sinn auf unsere Glückseligkeit bedacht.

Das Gehör unterrichtet uns auch von entfernten Dingen und wo es in manchen Fällen das Gesicht entweder gar nicht konnte, oder wenigstens nicht so vortheilhaft. Von diesem Sinne hängt gleichfalls die ganze Sprache ab, wodurch wir in den Stand gesezt werden uns mit einem

nem andern zu unterhalten, und wovon wir so bewundernswürdige Vortheile ziehen. So wie die Körper durch das Auge so reizende Farben erhalten, unter welchen sie uns durch diesen Sinn erscheinen, so gilt dieses gleichfalls von dem Ohr in Rücksicht der Musik. Bloße Bewegungen oder Schwingungen der Luft werden durch Hülfe dieses Sinnes zu der hinreißendsten Harmonie umgeschaffen. Ein anderer vorzüglicher Beweis von der Vorsorge des Schöpfers für unsere Glückseligkeit. Es giebt kaum ein größeres und reizerndes Labsal gegen die Uebel dieses Lebens als die Musik, wenn sie vernünftig angewandt wird, und sie ist selbst aus dieser Rücksicht in die Arzneikunst mit Vortheil eingeführt worden.

Der Geruch unterrichtet uns gleichfalls von gewissen Beschaffenheiten entfernter Gegenstände, welche auf keine andere Weise erkannt werden konnten, wie vorher ist bemerkt worden.

Diese drey Sinne sind natürlicher Weise die einzigen, welche uns von dem unterrichten, was außer dem Körper vorgeht. Durch diesen werden wir in Zeiten vor einem Uebel gewarnt, oder von einem Guten benachrichtigt, und diese erregen unsere Wirksamkeit uns gegen das erstere zu verwahren, und uns das leztere zu verschaffen. Diese Sinne in Verbindung mit den übrigen, unterrichten uns auch von der Beschaffenheit der Körper, unserer Nahrungsmittel und einer Menge anderer Umstände welche anzuführen, wider unsere Absicht seyn würde; sie leisten uns

die

dieserwegen unendliche Dienste sowohl in den Künsten als in den gewöhnlichen Vorfällen unsers Lebens.

Die Gegenstände des Geschmacks wirken bloß durch unmittelbare Berührung der Zunge, und dieserwegen unterrichtet uns dieser Sinn nicht wie oben genannte von etwas das außer unserm Körper vorgeht. Seine Bestimmung ist, in Verbindung mit dem Geruch die Eigenschaften der Nahrungsmittel zu untersuchen. Dieser Sinn sowohl als der Sinn des Geruchs tragen ebenfalls zu unserer Glückseligkeit bey, indem sie die Wirkungen ganz unbeseelter Theilchen in angenehme Empfindungen verwandeln, und daher leiten sie uns bloß durch die Betrachtung des Vergnügens zu einer unserer nothwendigsten Handlungen Nahrungsmittel zu uns zu nehmen.

Da aber unser Körper wegen des beständigen Verlusts der flüssigen Theile beständig wieder muß ersezt werden, so hat die Natur für einen noch weit mächtigern Reiz oder Antrieb zur Ersetzung des Körpers gesorgt, ich meine die Empfindung des Hungers. Durch diesen Sinn werden wir erinnert wenn es nöthig ist Nahrungsmittel zu uns zu nehmen; im gesunden Zustande stimmt die Eßlust genau genug mit dem Verluste den der Körper erleidet in dieser Rücksicht überein. Da der Magensaft, welcher zur Verdauung der Speisen bestimmt ist, beständig abgesondert wird, so folgt, daß wenn keine Nahrungsmittel, in dem Magen sind, auf welche er wirken kann, derselbe den Magen selbst reizt, uns die Empfindung des Hungers verursacht, und uns dadurch zum Essen nöthigt, damit wir

uns von dieser unangenehmen Empfindung losmachen. Auch wird der Hunger nicht eher gestillt, bis man eine gehörige Menge von Nahrungsmitteln genommen hat.

Der Durst ist uns in einer ähnlichen Absicht gegeben als der Hunger. Wenn die Flüssigkeiten in dem Körper mangeln, so erregt die Trockenheit des Halses, welche eine Folge davou ist, die beschwerliche Empfindung des Durstes, welcher uns zum Trinken reizt, damit wir uns von demselben befreyen; so daß wie beym Hunger unser Vergnügen und die Absichten der Natur zu gleicher Zeit befriedigt werden.

Dem allen ohnerachtet kann sowohl Hunger als Durst durch üble Gewohnheiten oder durch Krankheit so verändert werden daß sie den ursprünglichen Absichten ganz zuwider lauffen. Säuffer und Fresser dursten und hungern oft wenn auch die Natur weder fester noch flüssiger Nahrungsmittel bedarf, und das Nämliche ist bisweilen die Folge eines kranken Zustandes. Das Gegentheil hiervon findet gleichfalls öfters statt, besonders in Rücksicht des Hungers; indem dieser weder zum Genuß der Nahrungsmittel reizt wenn die Natur derselben bedarf, noch auch der Magen aus Schwäche fähig ist die Speisen wenn sie genossen sind, in eine gute Nahrung zu verwandeln. Noch verdient bemerkt zu werden, daß wenn ein Fieber statt findet, die Natur absichtlich die Eßlust aufhebt, um einer größern Unordnung in dem Körper zuvorzukommen.

Die Wollust ward dem Körper eingepflanzt, um uns zur Fortpflanzung unsers Geschlechts zu reizen. Ein Anschwellen der Saamengefäße bringt eine unangenehme Art von Empfindung hervor, die uns zum Beyschlaf treibt. Und durch die Befriedigung dieses Triebes entledigen wir uns wie beym Hunger und Durst jener unangenehmen Empfindung und befördern die Absichten der Natur.

Die Leidenschaften könnten ebenfalls als so viele Sinnen betrachtet werden; denn sie haben ihre Werkzeuge und Entstehungen in dem Körper.

Die Empfindungen durch welche wir genöthigt werden dasjenige was in der Harnblase und dem Mastdarm enthalten ist, von uns zu geben, können in dieser Rücksicht ebenfalls als besondere Empfindungen betrachtet werden. Indessen scheinen diese Empfindungen sowohl als die Empfindung des Hungers und des Dursts bloß besondere Unterarten des Gefühls zu seyn. Vielleicht könnte man eben dieses vom Geschmack und Geruch sagen.

Sechzehntes Capitel.

Vom Schlafe.

Der Unterschied in dem Zustande des Körpers beym Schlafen und Wachen bestehet darinn, daß bey denjenigen Theilen des Körpers, welche zur willkührlichen Be-

wegung beym Wachen dienen sowohl als bey den Werkzeugen der Sinne ihre Wirksamkeit in dem ersten Zustande gehemmt ist. Zu dieser Zeit gehen bloß die Lebensbewegungen die Absonderungen und die andern Verrichtungen so nothwendig zur Erhaltung des Lebens erfordert werden, aber ganz von dem Willen unabhängig sind, von statten. In diesem Zustande sieht das Auge nicht, das Ohr hört nicht, noch fühlt die Haut zu der Zeit wenn der Schlaf tief ist, auch bewegen sich die Beine nicht, wenn gleich der Wille es verlangt; welches oft der Fall beym Träumen oder unvollkommnen Schlafe ist. So nenne ich ihn, weil beym tiefen Schlaf die Fähigkeit zu träumen ebenfalls einschläft, indem die Seele sowohl als der Körper eingeschlafen sind. Daher ist zu dieser Zeit nicht nur die Seele sich alles dessen unbewust, was in und außer dem Körper per vorgeht, sondern auch das ganze Thier als ein Wesen betrachtet, das seinen Ort verändern kann, ist auf gewisse Art unbeseelt.

Diese Abwechselung des Schlafens und Wachens ist nothwendig um den Verlust der Theile zu ersetzen, denn im Schlafe geschieht hauptsächlich die Ernährung und die Ersetzung der Lebenskraft. Daher erklärt sich der Nachtheil den der Körper durch Mangel des Schlafs erleidet; und dadurch werden wir auch in den Stand gesezt, den medicinschen Nutzen des Schlafs einzusehen, welcher bey langer und anhaltender Schlaflosigkeit bisweilen selbst durch künstliche Mittel sollte bewirkt werden, das Uebel möchte aus Krankheit, Schmerz, Gemüthsunruhe oder andern Ursachen entstehen.

Da der Schlaf selten tief ist, so gewährt uns die Abwechselung desselben mit dem Wachen eine angenehme Verschiedenheit von Auftritten. Denn die mehrsten Leute pflegen in dem ersten Zustande zu träumen. Wir sind alsdenn als wie in einer neuen Welt. Die Sorgen des Lebens werden auf einige Zeit vergessen, und wir erwachen zu wirklichen Handlungen mit neuen Kräften, und neuer Lebhaftigkeit.

Wahnwitz und Raserey sind gleichfalls Arten von Träumen, denn in beyden Fällen erscheinen uns unsere Vorstellungen als wirkliche äußere Empfindungen, wofür wir sie zu der Zeit fälschlich halten. Indessen sind diese Zufälle immer als Krankheiten zu betrachten.

Siebenzehntes Capitel.

Von der Erzeugung.

Die menschlichen Wesen werden eben sowohl wie die Gewächse vermittelst des Saamens fortgepflanzet; und das Ey ist der thierische Saame. In der Kräuterkunde finden wir, daß männliche und weibliche Theile eben so gut zur Hervorbringung einer Pflanze nöthig sind, als bey den Thieren. Der Saame selbst befindet sich in dem weiblichen Theile der Blume, oder in der weiblichen Blume, wenn männliche und weibliche Blüthen von einander unterschieden sind. Aber der Blumenstaub oder der bele-

bende Urstoff von dem männlichen Theile der Blume ist durchaus nothwendig um den Saamen fruchtbar zu machen, und wenn der Saame mit diesem gehörig geschwängert ist, so erhält er die Fähigkeit eine neue Pflanze hervorzubringen.

Auf eben die Weise ist bey dem Menschen das Ey, als der eigentliche Grundstoff des menschlichen Samens, in dem weiblichen Geschlechte enthalten, allein es kommt nie zur Vollkommenheit, wofern es nicht durch den belebenden Urstoff des Mannes zum Leben gebracht wird. Sobald dieses geschehen ist, ist das Ey oder der Saame fähig ein junges Thier hervozubringen. Bey eyerlegenden Thieren wird das Ey, wenn es bis zu einem gewissen Grad der Vollkommenheit kommt aus dem Körper herausgetrieben, es ist mit einer harten Schaale bedeckt, welche dasselbe vor allem Nachtheil schüzt, und nach der Zeit wird es durch die Hitze ausgebrütet. Aber bey den Menschen, und bey denjenigen Thieren, welche lebendig gebährende genannt werden, wird das Ey in der Mutter ausgebrütet.

Bey dem weiblichen Theile des menschlichen Geschlechts erfolgt ein monatlicher Ausfluß von Blut, so lange keine Schwangerschaft statt findet; aber nach der Empfängniß hört dieser Ausfluß gemeiniglich auf, indem er alsdenn zur Nahrung des Kindes angewandt wird. Die anderweitigen Unterdrückungen oder Ergiessungen dieses Ausflusses verursachen oft verschiedene Krankheiten, besonders von der Art, welche man hysterische nennt.

Achtzehntes Capitel.

Von dem Fortgange des Lebens und dem Tode.

Von der Zeit der Befruchtung des Eyes durch den Mann, bis zur Geburt wächst das Thier in dem Ey beständig, oder nimmt in seinem Umfange zu.

Von der Zeit der Geburt fährt es noch immer fort größer zu werden, bis er in den Zustand kommt, wo wir es erwachsen nennen; und welcher bey dem Menschen gewöhnlich im zwanzigsten Jahre angenommen wird. Das Wachsthum ist zu Anfange am schnellsten, und wird in der Folge immer langsamer und langsamer, bis der Mensch endlich das Alter der Mannbarkeit erreicht.

Die Ursache dieser beständigen Vermehrung der Größe liegt darinn, daß der Druck der flüssigen Theile größer ist, als der Widerstand der festen, so daß die letztern natürlicher Weise nachgeben, oder ausgedent werden. *). Denn in der Jugend sind die festen Theile weich; aber mit dem Alter der Mannbarkeit werden sie härter, und stark genug, um jeder fernern Ausdehnung zu widerstehn. Sie werden in der Folge immer härter, und mit der Zeit so trocken, und fest, daß sie endlich nicht länger zu den Bewegungen des Körpers geschickt sind; daher hören nun die Bewegun-

*) Die flüssigen Theile sind auch bey der Jugend in größerm Verhältnisse als beym Alter.

gen und folglich das Leben, welches von denselben abhängt, auf, und der Tod beschließt die Scene.

Neunzehntes Capitel.

Allgemeine Uebersicht.

Aus dem was bisher gesagt ist, wird der Leser einsehen, daß wenn die festen und flüssigen Theile in ihrem gehörigen Zustande sind, nnd ihre gehörigen Verhältnisse haben, wenn gute Nahrungsmittel in gehöriger Menge genossen nnd gut verdauet werden, wenn sich die Luft in ihrem vollkommensten Zustande in Absicht ihrer Dichtigkeit, und der übrigen bereits erwähnten Eigenschaften, befindet, wenn der Kreislauf, die Absonderungen und die übrigen thierischen Verrichtungen mit der möglichsten Vollkommenheit von statten gehen, daß, sage ich, alsdenn die Kräfte der Seele sowohl als des Körpers ihre möglichst vollkommene Beschaffenheit haben müssen, und eine allgemeine Uebereinstimmung in dem Ganzen statt finden muß; dieses macht die Gesundheit aus.

Im Gegentheil wenn einige dieser Umstände mangelhaft sind, so wird die Uebereinstimmung des Ganzen zerstört, und es müssen Krankheiten im Körper entstehen; und diese Krankheiten sind um desto größer, je größer die entstandene Fehler sind, oder je mehrere Kräfte zur Hervorbringung derselben mitwirken.

Die

Die Krankheiten haben ihren Ursprung also entweder von den Nahrungsmitteln, dem Körper selbst, oder von der Luft: denn Zufälle oder die Wirkungen äusserer Gewalt kommen hier nicht in Betrachtung.

Durch die Nahrungsmitel können auf verschiedene Weise Krankheiten hervorgebracht werden; durch eine zu geringe Menge derselben; durch eine zu große Menge; durch eine zu magere Kost, durch eine zu nahrhafte; durch ein übermäßiges Verhältniß der festen Nahrungsmittel zu den flüssigen, der flüssigen zu den festen; und durch eine unschickliche Nahrung, entweder an und für sich selbst, oder in Rücksicht der verschiedenen eben angeführten Fälle.

Die Folgen von einem zu sparsamen Genusse der Speisen, wenn auch diese übrigens von guter Beschaffenheit sind, fallen zu sehr in die Augen, als daß es nöthig wäre, sie weitläuftig anzuzeigen. Eine Abnahme des Körpers, Schwäche und am Ende ein Fieber, welches von dem Magensaft entsteht, der eigentlich zur Verdauung der Speisen sollte angewandt werden, nun aber mit dem wenigen Milchsafte, der im Magen erzeugt worden ist, ins Blut übergeht. Ein häufigerer Genuß von Speisen ist in diesem Falle gewöhnlich das beste Hülfsmittel.

Der zu häufige Genuß von Nahrungsmitteln erzeugt eine Vollblütigkeit, oder Ueberfüllung der Gefäße, und rohe oder unvollkommene Säfte, weil der Magen mehr aufnimmt, als er eigentlich verdauen kann. Daher entsteht das was man gewöhnlich Unreinigkeiten der Säfte

nennt, und die Ausbrüche mehrerer Krankheiten sind die Folgen derselben; gichtische und andere langwierige Krankheiten, Fieber, eine Abnahme der Lebenskräfte, so aus der allgemeinen Schwäche der überspannten Fasern entsteht: dazu kommt mit der Zeit Unverdaulichkeit, und gänzlicher Mangel an Eßlust, weil der Magen wegen zu häufiger Ueberladung seine Verdauungskraft verliert. Die bloße Vollblütigkeit kann durch Blutlassen, Ausleerungen und durch Einschränkung auf eine gehörige Menge von Speisen gehoben werden. Die übrigen Zufälle erfordern die nämlichen Mittel in Verbindung mit denjenigen, welche gegen jede besondere Krankheit verordnet werden.

Eine zu magere oder zu nahrhafte Diät bringt Wirkungen hervor, so den obigen ähnlich sind, und wenn die Nahrungsmittel in dem nämlichen Verhältniß genossen werden, so sind diese Wirkungen noch weit heftiger.

Wenn die festen Nahrungsmittel ein zu großes Verhältniß gegen die flüssigen haben, so wird das Blut leicht zu dick werden, es wird sich daher nicht so frey durch den Körper bewegen können, woraus eine Unterdrückung der Absonderungen und der Ausdünstung erfolgt. Dieses zieht Stockungen der Säfte, Verstopfungen und die übrigen Krankheiten so daraus entstehen, nach sich. Ein Uebermaaß von flüssiger Nahrung, oder eine zu wässrige Diät wird eine entgegengesetzte Beschaffenheit des Bluts und die daraus erfolgenden Krankheiten verursachen.

Die Krankheiten welche aus einer unschicklichen oder schlechten Nahrung entstehen, sind nach der Beschaffenheit der Nahrung verschieden. Faules gesalznes Fleisch, zum Beyspiel, erzeugt den Scharbock; Gewächse von verschiedener Art, verursachen verschiedene Arten von Krankheiten und einige derselbe sogar einen plötzlichen Tod, daher sie Gifte genannt werden; und so bringen andere Nahrungsmittel andere schädliche Wirkungen hervor.

Die Naturwissenschaft ist bis jetzt noch nicht zu einer hinlänglichen Kenntnis von der Theorie der Nahrungsmittel gelanget, nach welcher man dieselben aus ihren Bestandtheilen beurtheilen könnte; Indessen geben uns die Verbesserungen und die Entdeckungen, welche fast täglich von den Naturforschern gemacht werden Ursach, eine größere Gewißheit in diesen Dingen zu hoffen, so daß auch dieser Theil der Physiologie mit der Zeit zu einer Wissenschaft wird erhoben werden.

Wir wissen, daß die Nahrungsmittel, welche wir zu uns nehmen unter andern Bestandtheilen eine gehörige Menge von Phlogiston enthalten müssen, welches fähig ist sich gehörig verwandeln zu lassen. Dies scheint die Ursache zu seyn, warum Speisen aus dem Thierreiche überhaupt die beste Nahrung geben; nächst diesen folgen die Gewächse. Es giebt nur wenige Thiere, von denen man nicht zu Nahrungsmitteln Gebrauch machen kann. Die Gewächse so sich dazu schicken sind weit weniger zahlreich. Aber eine gehörige Vermischung thierischer und vegetabilischer Nahrungsmittel hat man für die Gesundheit am zuträglichsten gefunden.

Die

nennt, und
Folgen der
heiten, F
allgemein
zu komm
gel an
dung
tigkei
schr
w
f

Ausdünstungen, welche in dem Körper durch die verderbten Beschaffenheiten der Luft hervorgebracht werden können, sind bereits in dem dreyzehnten Capitel angezeigt worden.

2) Die Leidenschaften, so aus dem Körper selbst entspringen sind

1) Die Leidenschaften; wovon wir vorher schon gehandelt haben.

2) von den zu heftigen Anstrengungen oder Bewegungen; und

3) von einer sitzenden Lebensart und zu vielem Schlaf.

Die Wirkungen einer zu starken Anstrengung oder zu anhaltenden Arbeit bestehen darinnen, daß sie die Fasern des Körpers zu sehr anspannen, ausmergeln und erschlaffen, und dadurch eine zu große Verwirrung und Unregelmäßigkeit in dem Kreislauf und den Absonderungen verursachen; und diese Zufälle sind gewöhnlich auch noch mit einer Aengstlichkeit des Gemüths verbunden. Daraus entstehen Auszehrungen, Fieber und andere ähnliche Krankheiten.

Mangel an Bewegung hingegen und eine zu große Neigung zum Schlaf, besonders wenn diese mit einem ruhigen Gemüthe und einer reichlichen Diät verbunden ist, sind fähig Vollblütigkeit, Unverdaulichkeit und Fettigkeit mit ihren Folgen hervorzubringen. Wenn aber eine sitzende Lebensart mit starken Anstrengungen des Kopfs und zu großer Enthaltsamkeit verbunden ist, so finden vielmehr die entgegengesetzten Wirkungen statt; denn Arbeiten des Kopfs sind

wirkliche

wirkliche Anstrengungen und greifen so gar die Lebenskräfte mehr an, als köperliche Anstrengungen.

Manche Krankheiten kann man ebenfalls Krankheiten des Körpers nennen, wenn sie gleich ursprünglich ihre Entstehung von Unregelmäßigkeit in Rücksicht der Nahrungsmittel, der Beschaffenheit der Luft oder anderer Ursachen haben. Zum Beyspiel, wenn eine allgemeine Erschlaffung der Fasern statt findet, so pflegen wir dieselbe bloß als eine Krankheit des Körpers zu betrachten, ohne Rücksicht auf ihre besondere Ursache zu nehmen, vorzüglich wenn diese Ursache nicht länger fortfährt zu wirken; und die Absicht des Arztes muß seyn die Spannung dieser Fasern durch stärkende Arzeneyen und eine schickliche Lebensordnung wiederherzustellen. Hingegen wenn die Ursache der Krankheit noch fortwirkt, so ist der erste Schritt zur Heilung der Krankheit, die Ursache zu heben. So wenn durch kalte Luft oder auf andere Weise die Ausdünstung unterdrückt, und ein Fieber verursacht ist, so müssen wir zuerst die äußere Ursache entfernen, nnd alsdenn durch schweißtreibende und verdünnende Mittel u. s. w. die Ausdünstung wiederherstellen. Das Nämliche läßt sich auch auf manchen andern kranken Zustand des Körpers anwenden.

Die Arzeneywissenschaft ist bis jetzt noch nicht zu demjenigen Gipfel der Vollkommenheit gestiegen, daß sie uns in den Stand setzen könnte, die Wirkungsart der Arzneymittel gehörig zn beurtheilen, eben so wenig als wir dieses bis jetzt noch in Absicht der Ursache und des Fortgangs der Krankheiten in manchen Fällen können; es muß daher vie-

les

les genauen Beobachtungen überlassen werden, und wir müssen unsere Verfahrungsart theils nach anderer, theils nach unsern eigenen Erfahrungen einrichten; hierauf beruhet der große Nutzen praktischer Schriften in der Arzneykunst.

Dem ohnerachtet ist unsere Kenntniß in dieser Absicht sehr beträchtlich und in den mehrsten Fällen hinreichend. So wenn wir aus der Kenntniß von der Ursache einer Krankheit wissen, daß eine besondere Ausleerung dieselbe zu heilen vermag, so können wir überhaupt diese Ausleerung mit Sicherheit bewirken, eben so gut als eine mechanische Kraft eine verlangte Wirkung durch eine bekannte passende Ursache hervorbringen kann. Wenn wir zum Beyspiel die ersten Wege reinigen wollen, so wissen wir nicht nur, welche Mittel diese Ausleerung bewirken, sondern wir können auch eine Wahl zwischen den verschiedenen Mitteln treffen, welche bekanntermaaßen verschiedene Wirkungen in diesem Falle hervorbringen, nach dem Endzweck der dadurch soll erreicht werden. So ist die Manna auflösend, hingegen die Jalappe wirkt auch stark auf das ganze System der Gefäße, und so in andern Fällen. Das nämliche gilt auch von Brechmitteln, harntreibenden, schweißtreibenden, und denjenigen Arzneyen, welche die übrigen Ausleerungen befördern. Auf gleiche Weise können wir eine Ausleerung vermindern, indem wir eine andere verstärken. Wenn stärkende Mittel erfordert werden, so haben wir gleichfalls die Wahl unter einer großen Menge derselben. Und das Nämliche findet auch bey verdünnenden Mitteln und bey Arzneyen anderer Art statt.

Wir kennen so gar die Art und Weise wie einige Mittel wirken. So wirkt ein Brechmittel dadurch, daß es die Fasern der muskulösen Haut des Magens reizt, und eine Zusammenziehung in denselben hervorbringt, wodurch dasjenige, was in dem Magen enthalten ist, ausgetrieben wird. Ein Ausleerungsmittel wirkt auf die nämliche Weise auf die Gedärme, und indem es gleichfalls die kleinen Drüsen derselben reizt, verursacht es eine vermehrte Absonderung derselben; daher der flüssige Theil dieser Ausleerung.

Auch von der Wirkung anderer Arzneymittel haben die medicinischen Schriftsteller die Ursachen angegeben. Aber die Kenntniß wie oder auf welche Art diese Mittel ihre Wirkungen hervorbringen, würde wenig andern Nutzen haben, als die Neugierde zu befriedigen; alles was wir nöthig haben zu wissen, ist, daß dieselben diese Wirkungen haben; und unsere Kenntniß kann in dieser Rücksicht als wirkliche Wissenschaft betrachtet werden.

Die Erfahrung eines Arztes bestehet darinn, daß er sich die Kenntnisse von der Ursache und dem Zustande einer Krankheit erwirbt; und diese Kenntniß wird ihm die Mittel an die Hand geben, die er anwenden soll, wenigstens in denen Fällen, welche durch Arzneymittel können gehoben werden.

Unsere Kenntniß ist so gar in diesem Zweige der Arzneykunst vollkommener, als in der Kenntniß von den Krankheiten selbst, von welchen manche aus Ursachen entstehen, die gar nicht in unsere Sinne fallen; zum Beyspiel gewisse

Beschaf-

les ge
sen un
unser
gro

Blutsäfte, der Luft u. s. f. von welchen uns die Naturkunde bis jetzt noch nichts gewisses gelehrt hat. In diesen müssen Erfahrung und aufmerksame Beobachtung die hauptsächlichsten Führer seyn, bis wir in diesen Dingen besser unterrichtet sind.

Indessen giebt es eine Menge von Fällen, wo wir im Stande sind uns mit hinlänglicher Gewißheit eine Kenntniß von einer Krankheit zu verschaffen. So können wir die Ursachen der Krankheiten in Absicht der Vollblütigkeit, des Fiebers und dergleichen sehr genau durch den Puls entdecken; einen erschlaften Zustand der Fasern giebt uns die Schwäche und Mattigkeit des Körpers zu erkennen; von einer verminderten Ausdünstung können wir auf die gewöhnlichen Zufälle des Schnupfens urtheilen; und wenn in Absicht der Beschaffenheit des Bluts ein Zweifel entstehen sollte, so wird uns die Oefnung einer Ader gewöhnlicher Weise Genugthuung geben. In vielen andern Fällen wird man eine gleiche Gewißheit erhalten können. Aber meine Absicht war bloß den Leser in der Naturkunde zu unterrichten; da ich hierinn nun aber bis an die Gränzen der praktischen Arzneykunde gekommen bin, so darf ich ihn hiervon nun nicht länger unterhalten.

Nachtrag

Nachtrag.

Da mir verschiedene besondere Dinge, welche die in diesem Werke abgehandelten Gegenstände betreffen, vorgekommen sind, und einige derselben nicht schicklich in eine Anweisung für Anfänger eingeschaltet werden konnten, so habe ich es für besser gehalten, dieselben am Ende des Werks als Anmerkungen anzuhängen; ich habe es dieser Abhandlung angehängt, weil ich nicht weis, ob ich so bald wieder Muße haben werde, etwas durch den Druck bekannt zu machen.

Zur 54sten Seite.

Gemeine Luft ist eine Mischung von phlogistisirter und dephlogistisirter Luft. Wenn Phlogiston zu dephlogistisirter Luft zugesetzt wird, welches aber nicht hinreichend ist, das Ganze zu sättigen, so ist nicht jedes Theilchen der Luft zum Theil phlogistisirt, sondern eine gewisse Menge von Lufttheilchen ist vollkommen phlogistisirt; das Uebrige bleibt reine Luft; auf eben die Weise, wie wenn wenig Säure zu vielem Alkali gesetzt wird, die Mischung Mittelsalz und reines Alkali ist; oder so als wenn wenig Eisen zu einer grossen Menge von einer Kupferauflösung gethan wird.

Zur 63sten Seite.

Wenn Salzsäure dephlogistisirt ist, so kann man nicht machen, daß sie die Gestalt einer Luft annimmt. Die dephlogistisirte Salzsäure löset das Gold auf; und das Königswasser löst dieses Metall bloß deswegen auf, weil die

Salzsäure desselben durch die Salpetersäure ist dephlogistisirt worden.

Zur 78sten Seite.

Professor Bergman hat gefunden, daß der Weingeist die Zuckersäure und fixe Luft enthält.

Zur 87 und 88 Seite.

Der Lehre, daß Phlogiston die Empfänglichkeit der Körper für die Wärme vermindert, wie der Doctor Crawford behauptet, sind wichtige Gründe von Herrn Morgan und andern entgegengesetzt worden, welche nicht finden können, daß die Empfänglichkeiten der Körper gegen die Wärme vermittelst des Phlogistons so merklich verändert werden können, als Doctor Crawford gefunden zu haben vorgiebt. Vielleicht werden folgende Betrachtungen dazu dienen, diese Materie einigermaßen aufzuklären.

Ich bin geneigt zu glauben, daß die Hitze beym Verbrennen von der Luft kommt, wie ich im vorigen angegeben habe; *) Aber ich denke doch, daß wir die Hitze oder das

*) Wenn gleich das Phlogiston (oder der brennbare Körper) aus der Luft und einigen andern Substanzen Hitze austreiben, so kann es solches doch nicht aus allen Körpern. Das feuerbeständige Alkali treibt die Kalkerde aus verschiedenen Substanzen; aber es giebt auch wiederum andere, mit welchen es eine geringere Verwandschaft hat, als die Kalkerde; und so wird man mehrere Beyspiele von der Art in der Scheidekunst antreffen. Nach der folgenden Theorie hängt die Empfänglichkeit eines Körpers für die Hitze ebenfalls nicht von seiner Menge von Phlogiston ab.

das Feuer in zwey verschiedenen Zuständen betrachten müssen. Wenn es in Freyheit gesetzt ist, so giebt es sich selbst als Hitze zu erkennen; es wird dem Gefühl und dem Thermometer bemerkbar; und verschiedene Körper haben verschiedene Fähigkeiten dasselbe zu enthalten, auf eben die Weise als sie für die Feuchtigkeit verschiedene Empfänglichkeit besitzen. Ein Schwamm zum Beyspiel hat eine grössere Fähigkeit Wasser oder Feuchtigkeit zu enthalten als Helfenbein oder Holz.

Wenn hingegen das Feuer chemisch mit den Körpern verbunden ist, so verliert es, denk ich, alsdann gänzlich seine Eigenschaft der Wärme, auf eben die Weise wie das Wasser seine Eigenschaft der Feuchtigkeit verliert, wenn es mit lebendigem Kalk oder Guajacholz verbunden ist. Alsdann ist die Wärme weder für das Gefühl, noch für das Thermometer länger bemerkbar, eben so wenig als es die Feuchtigkeit für das Hygrometer unter dergleichen Umständen ist; folglich ist es in diesen Fällen auf keine Weise durch diejenigen Mittel zu entdecken, durch welche die Empfänglichkeiten der Körper gegen das befreyte Feuer oder die Hitze gefunden werden. Dieser Unterschied ist so sehr in die Augen fallend, daß ich mich wundere, wie ich nicht schon vorher darauf gekommen bin.

Ein Körper kann dieserwegen eine sehr große Menge von Feuer in einem festen oder verbundenen Zustande enthalten, und doch kann seine Empfänglichkeit für die Hitze sehr geringe seyn. Wenn dieses Feuer entbunden, und durch den Zusatz von Phlogiston oder auf andere Weise in

Freyheit gesezt ist, so muß es alsdenn eine sehr heftige Hitze verursachen, ohne daß gleichwohl eine Verminderung der Fähigkeit, Hitze zu enthalten, braucht bemerkt zu werden; diese Fähigkeit kann so gar dadurch zunehmen.

Die Empfänglichkeit des Salpeters, zum Beyspiel, ist weit geringer, als die Empfänglichkeit des Wassers; gleichwohl wenn Salpeter mit einem verbrennlichen Körper vermischt, und durch einen Funken entzündet wird, welcher hier als nichts kann betrachtet werden, (denn der geringste Funken wird eben so gut einen Centner als einen Gran dieser Mischung entzünden) so wird in der That ein beträchtlicher Grad der Hitze erzeugt werden. Dem ohnerachtet kann ich nicht finden, daß die Empfänglichkeit des Zurückgebliebenen, des Clyssus oder der erzeugten Luft geringer sey, als die Empfänglichkeit der Mischung vor der Verbrennung war; und daß durch die benachbarten Körper keine Hitze eingesogen ward, ist deswegen sehr einleuchtend, weil die Verbrennung fast in einem Augenblicke geschahe; die Körper hingegen lange Zeit brauchen, um aus denen sie umgebenden Substanzen Hitze einzusaugen, wie dieses aus der Vermischung des Salpetergeistes mit Schnee erhellet; deren Empfänglichkeit wirklich vermehrt ist, aber erst nach einer sehr beträchtlichen Zeit gesättigt wird.

Niemand wird in Zweifel ziehen, daß die Hitze in dem oben angeführten Beyspiele aus der Vermischung des Salpeters und des brennbaren Körpers entstand; und ich erkläre dieses, indem ich annehme, daß der letztere das Feuer, welches mit der Säure (oder dephlogistisirten Luft) des er-

stern

ſtern chemiſch verbunden war, entbindet; und alle dieſes Feuer, (vielleicht dasjenige ausgenommen, was der brennbare Körper an die Stelle ſeines Phlogiſtons einſaugt) wird alsdenn freyes Feuer, oder empfindbare Hitze, zu folge der eben vorausgeſchickten Theorie, zu welcher ich durch die Betrachtung der Aehnlichkeit mit dem Waſſer, oder der Feuchtigkeit, unter gleichen Umſtänden, geleitet wurde.

Wenn daher gleich Herr Morgan und andere gefunden haben, daß zwiſchen der phlogiſtiſirten und dephlogiſtiſirten Luft, in Abſicht der Fähigkeit Hitze zu enthalten, kein merklicher Unterſchied iſt, ſo kann dem allen ohnerachtet die letztere eine ſehr große Menge Feuer enthalten, welches chemiſch mit derſelben verbunden iſt; und die Ausbreitung dieſes Feuers, durch die brennbaren Körper, kann die Urſache ſeyn, von welcher die Hitze beym Verbrennen abhängt. Auf eben die Art kann es ſich in Rückſicht der thieriſchen Wärme verhalten u. ſ. w.

Wenn man auch annimmt, daß das Phlogiſton ſelbſt, wenn es befreyt wird, die Hitze ſey, und daß es durch die reine Luft, oder einen andern Körper, welche von der Grundlage des brennbaren Körpers angezogen werden, befreyt werde, ſo wird ſich die gegebene Erklärung auch auf dieſen Fall anwenden laſſen; man kann nämlich ſagen, „daß „das Phlogiſton ſo lange es ſich in dem Zuſtande einer chemiſchen Verbindung befindet, nicht durch diejenigen „Mittel entdeckt werden kann, durch welche wir die Empfänglichkeiten der Körper für die Hitze beſtimmen.„ Aber die vorige Meynung bin ich geneigter anzunehmen.

Ich kann nicht umhin hinzusetzen, daß ich kürzlich erfahren habe, wie Herr Lavoisier und andere glauben, daß es gar kein solches Ding wie Phlogiston gebe, in dem Verstande wie wir das Wort brauchen. Sie erklären das Verbrennen so, daß sie sagen, die dephlogistisirte Luft verbinde sich mit dem endzündbaren Körper, und hieraus entstehe das vermehrte Gewicht bey den Metallkalken, bey den Säuren des Phosphorus und Schwefels u. s. f. Sie erklären sogar das Saure dieser Säuren dadurch, daß sie dasselbe der dephlogistisirten Luft zuschreiben, welche mit der entzündbaren Substanz verbunden ist.

Dieserwegen bin ich geneigt zu glauben, daß dephlogistisirte Luft der Urstoff des Sauren sey, das durch Feuer neutralisirt ist. Der entzündbare Körper entbindet das Feuer von der Säure, welche jenen wegen einer nähern Verwandschaft anzieht; und daher die Hitze und Verminderung der Luft in diesen Fällen, sowohl als die Vermehrung des Gewichts, die Säure u. s. w. Dieserwegen kann dephlogisirte Luft aus der Säure unter gehörigen Umständen auch vermittelst einer heftigen Hitze erhalten werden. Aber ich bin Willens diese Materie und auch die Frage über die Wirksamkeit des Phlogistons bey mehrerer Muße aufmerksamer zu untersuchen.

Zur 90sten Seite.

Die Hitze ist bisher allgemein als ein wirkendes Mittel betrachtet worden. Sollte sie nicht vielmehr als ein Urstoff angesehen werden? Wenn wir zum Beyspiel finden, daß kaltes Wasser den Weinsteinrahm nicht auflöst, heißes Wasser hingegen diese Auflösung bewirkt,

sollte

sollte man nicht sagen, daß Wasser allein unfähig sey dieses Salz aufzulösen, daß es hingegen durch die Vermittelung einer hinreicheuden Menge von Hitze oder Feuer diese Fähigkeit erhalte? – So wird Wasser sich nicht mit Oel verbinden; wird hingegen ein Alkali hinzugesezt, so erfolgt diese Verbindung, weil das Alkali, welches von beiden angezogen wird, als ein Zwischenmittel wirkt. Wird das Alkali aus dieser Mischung wieder herausgenommen, so ist die Verbindung auch wieder aufgehoben, und das Wasser sondert sich auch wieder von dem Oele ab. Das Nämliche erfolgt, wenn oben erwähnte Auflösung der Kälte ausgesezt wird; das Feuer oder die Hitze welche zum Zwischenmittel dienten, wird von dem umher befindlichen Körpern angezogen, und Wasser und Salz sondern sich wieder von einander ab.

In einigen Fällen wird die Hitze in der Mischung so stark zurückgehalten, oder fixirt, daß keine Zersetzung durch die Kälte statt findet, indem die umliegenden Körper nicht Kraft genug haben, das auf diese Weise fixirte Feuer anzuziehen. Das Nämliche gilt von Körpern, welche zwar nicht brennen, die sich aber in einem gewissen Grade der Hitze befinden; und so wird man in der Scheidekunst auf mehrere ähnliche Beyspiele stoßen.

Von der andern Seite zersezt die Hitze oder das Feuer wiederum manche Zusammensetzung. Geschicht dieses nicht deswegen, weil einer der Bestandtheile eine größere Verwandschaft mit dem Feuer hat, als mit der Substanz, mit welcher er bereits verbunden ist? In einigen Fällen wird

das Feuer oder die Hitze von dem benachbarten Körper wieder angezogen, wenn man die Mischung der Kälte aussezt; und der Körper kann sich alsdenn wieder mit derjenigen Substanz verbinden, welche vorher durch die Hitze ausgetrieben war; in andern Fällen erfolgt dieses nicht. Hitze oder Feuer scheint daher auf die nämliche Weise zu wirken als andere chemische Bestandtheile.

Wenn Vitriolsäure mit Wasser verbunden wird, so ist ihre Wirksamkeit sehr groß. Wird sie zu Metallen, Erden u. s. w. gebracht, so wird ihre Wirksamkeit immer schwächer und schwächer, bis sie mit der Zeit ganz unmerkbar wird. Wenn die nämliche Menge von Feuer von einigen Körpern zu andern übergetragen wird, so vermindert sich die Wirksamkeit in einer gleichen Fortschreitung, nach Verhältniß der Fähigkeit der Körper, Hitze zu enthalten, auf ähnliche Weise. Denn muß nicht das Feuer, wenn es als Hitze erscheint, in den Körpern aufgelößt werden? und wird seine Wirksamkeit nicht immer desto mehr geschwächt, je stärker die Körper dasselbe anziehen? Der Streit „ob die Hitze eine Eigenschaft, oder eine Substanz „sey" kann vielleicht durch diese Betrachtungen beygelegt werden. Wenn vitriolsaure Luft zu Wasser gethan wird, so wird sie aufgelößt, und das Wasser wird um desto stärker mit dieser Säure geschwängert werden, je mehr man zusezt; wenn aber das Wasser gesättigt ist, so fliegt die Säure in Gestalt einer Luft davon. Wenn Feuer zu einem Körper gesezt wird, so wird es von demselben aufgelößt, und macht dadurch die Hitze aus, welche um desto größer ist, je mehr Feuer auf diese Art ist aufgelößt worden?

den? Wenn aber die Menge des Feuers so zugesezt wird, ein gewisses Verhältniß überschreitet, sollte es alsdann nicht in Gestalt des Lichts davon fliegen? (die rothfärbenden Theilchen zuerst, und nachmals die übrigen? *)

Zur 90sten Seite.

Einen Zusatz zu der dortigen Anmerkung kann folgendes abgeben, daß ein auswärtiger Naturforscher gefunden hat, daß feste Körper, welche durch Gewalt ausgedehnt werden, genau bey dem Puncte der Ausdehnung brechen, bey welchen sie durch die Hitze würden flüssig werden. Aber ich habe selbst in Rücksicht der in der Anmerkung angegebenen Hypothese noch keine entschiedene Meynung.

Zur 106sten Seite.

Man kann hinzusetzen, daß Gährung, Fäulniß u. s. w. die großen Mittel sind, welche die Natur anwendet, um thierische und vegetabilische Körper in ihre Bestandtheile aufzulösen.

Zur 111 und 117ten Seite.

Man sehe auch die Anmerkung Seite 302.

*) Auf diese Weise erwärmt Licht auch die Körper. — Wenn Elektricität, bey elektrischen Körpern, sich zu Licht verdichtet, und zu Wärme auflöst (so wie wässerige Dünste bey der Kälte wieder zu Wasser werden), sollte dieses nicht beweisen, daß Licht, Wärme und Elektricität die nämlichen Dinge sind, und sich nur bloß unter verschiedenen Umständen befinden? Auch diesen Umstand denke ich bey mehrerer Muße noch genauer zu untersuchen.

Zur 244sten Seite.

Die Schnellkraft der Muskelfaser, ist von ihrer Reizbarkeit ganz unabhängig. Die Muskeln einiger Fische u. s. w. sind nicht elastisch, oder doch nur sehr wenig. Wo es an Stärke fehlt, da findet sich mehr Schnellkraft. So haben die Muskeln an dem Beine eines Stiers mehr Schnellkraft, als an den Schenkeln; die Muskeln bey einem kleinen Fische mehr, als bey einem Pferde u. s. w.

Zur 246sten Seite.

Die Muskeln, welche mit der zweiten oder dritten Gattung der Nerven versehen sind, werden jezt von den Physiologen so bestimmt, daß die eine Art ihre eigenthümliche, die andere eine willkührliche, oder solche Bewegung hat, welche von dem Gehirn abhängt.

Zur 247sten Seite.

Von der Zusammentreffung oder Verbindung der Nerven verschiedener Theile, als in den Nervenknoten u. s. w. scheint die Uebereinstimmung der Theile unter einander abzuhängen.

Zur 278sten Seite.

Die dunkelrothe Farbe des Venenbluts scheint wenn man es mit den Farben einer Seifenblase vergleicht, von der ersten Ordnung zu seyn; die Farbe des Bluts so durch die Luft geröthet ist von der zweiten; also gerade das Gegentheil von dem, was man nach dieser Lehre hätte erwarten können. Dieses leitet mich auf die

Frage,

Frage, ob das Blut nicht irgend einen Bestandtheil anstatt seines Phlogistons annehmen sollte, welcher selbst dazu diente die Theilchen desselben breiter zu machen als sie vorher waren. Wenn weiße Metalle verkalkt werden, so verändern sich ihre Farben aus dem Weißen der ersten Ordnung in eine Farbe, welche auf eine größere Dicke der Theilchen schließen läßt. Und es ist nun bekannt daß sie die Luft, oder irgend eine andere Substanz aus dem Dunstkreise anstatt ihres Phlogistons vermittelst einer doppelten Verwandschaft anziehen, und dadurch schwerer werden, als sie zuvor waren. Das leztere ist auch der Fall mit den Säuren des Phosphorus und des Schwefels, wie bereits ist bemerkt worden. Es scheint mir daß die oberwähnte Veränderung der Farbe des Bluts auf eine ähnliche Weise entstehe. Ist es nicht dephlogistisirte Luft, was auf solche Weise von dem Blut angezogen wird? Denn dieses ist derjenige Bestandtheil, welchen die Luft durch das Athemholen verliert *).

Sollte dieses sich so verhalten, so könnte man die thierische Wärme auf folgende Weise erklären. Die dephlogistisirte

*) Wenn Blut erst aus der Ader gelassen ist, so ist es von dunkelrother Farbe, wird es der Luft ausgesezt, so bekommt es eine hellrothe. Wenn es aber anfängt in Fäulniß überzugehen, so wird es wiederum dunkelroth gefärbt. Man hat gesagt, daß die Blutkügelchen getrennt würden, sollte man aber nicht vielmehr sagen, daß sie wieder belebt würden, (durch das Phlogiston, was sich bey der Fäulniß entwickelt) und daß sie gleich den Metallen, diejenige Luft alsdenn wieder von sich geben, welche sie anstatt ihres Phlogistons angezogen hätten? Indessen ist dieses noch eine bloße Muthmaßung.

stisirte Luft wird in den Lungen von dem Bluté in ihrem unzerseżten Zustande angezogen; daher die röthere Farbe *). So wie das Blut durch den Körper läuft, wird die dephlogistisirte Luft zerseżt. Ihr saurer Bestanhtheil oder Grundlage verbindet sich mit dem Phlogiston oder dem Licht aus den Nerven oder Fasern, wenn nämlich die vorher angeführte Theorie von der Bewegung ihre Richtigkeit hat, oder er wird sonst vermittelst einer genauern Verwandschaft von den Fasern oder andern Theile des Körpers angezogen, und indem dadurch sein Feuer befreyet wird, verursacht dieses die Wärme des Blutes **).

Wenn Thiere in eine wärmere Temperatur gebracht werden, so erzeugen sie weniger Hitze, als wenn sie sich in einer kältern befinden. Doctor Crawford hat gefunden, daß die Farbe des Venenbluts in dem erstern Falle weit heller ist, als in dem leztern; wäre also hier nicht weniger dephlogistisirte Luft, in dem Blute zerseżt, und folglich weniger Wärme erzeugt worden? Dieses zusammengenommen mit dem Unterschiede der Ausdünstung durch die Lunge, und durch die Oberfläche des Körpers, scheint die Ursache zu erklären, warum Thiere beständig dieselbe Temperatur behalten.

Aber

*) Salpeter und andere salzige Materien röthen das Blut ebenfalls.

**) Oder treibt die Luft das Phlogiston aus den Nerven, Fasern und andern Theilen in Gestalt der Hitze aus? Wenn nemlich Phlogiston fixe Hitze ist.

Aber bloß diese Erzeugung der thierischen Wärme scheint keinesweges vollkommen zu erklären, warum das Athmen zur Erhaltung des Lebens so durchaus nothwendig ist, daß ein Thier sogar nicht einmal wenige Minuten ohne dasselbige fortdauren kann. Dieserwegen vermuthete ich schon in dem Vorigen, ob nicht außer der thierischen Wärme, die thierische Bewegung oder die Wirkung der Muskelfasern von welchen der Kreislauf und das Leben unmittelbar abhängen, in einem genauen Zusammenhange mit dem Athemholen stehn? Das folgende wird ebenfalls der Beurtheilung des Lesers überlassen.

Die Wärme der Thiere scheint mit der Menge der Luft, welche dieselbe athmen in Verhältniß zu stehen. Die Menge von Luft welche eingeathmet wird, oder mit andern Worten, die Menge von dephlogistisirter Luft, welche in dem Arterienblute der Thiere enthalten ist, scheint in grader Verhältniß mit ihrer Wärme, und im umgekehrter Verhältniß mit ihrer Reizbarkeit, oder der Fähigkeit der bewegenden Fasern zur Zusammenziehung zu stehen. So athmen Fische weniger Luft als Amphibien *) und diese weniger als Landthiere; und wie ich glaube, nimmt man an, daß sich der Grad ihrer Reizbarkeit in entgegengesezter Ordnung verhält; dies scheint auch die Ur-

*) Bey dieser Classe der Thiere geht bloß ein Theil von Blut zu den Lungen und wird bey seiner Rükkehr mit der übrigen Masse vermischt.

Ursache zu seyn, daß die Bewegung oder der Sprung des Bluts in der großen Schlagader bey Fischen schwächer ist, als bey Landthieren, und zwar um ihre Fasern nicht so stark zu reizen.

Bekantermaßen sind zur thierischen Bewegung zwey Dinge wesentlich nothwendig, nämlich Reizbarkeit in den Fasern, und ein Reiz in dem Blut. Der große und hauptsächliche Reiz den die Natur in dem Blut anwendet, ist die Wärme. Der Einfluß dieses Reizes bestätigt sich dadurch, daß wenn die Wärme des Bluts zunimmt (wie bey Fiebern) auch die Wirkung der Fasern vermehrt wird, und so umgekehrt. Wärme ist dieserwegen zur Fortsetzung der Lebensbewegungen durchaus nothwendig *). Und wir finden auch daß die Wärme in umgekehrter Verhältniß mit der Reizbarkeit steht, wie bereits ist bemerkt worden. Um diese Wärme beständig zu ersetzen, ist das Athemholen nothwendig? Und dies scheint zu zeigen, daß das Athmen darum zum Leben erfordert wird, weil es sowohl die Lebens als übrigen Bewegungen des Körpers aus den oben angeführten Gründen beständig erhält.

Zur Unterstützung dieser Meynung kann Folgendes dienen, daß die Hitze (wenigstens die Sommerhitze) des Dunst-

*) Die willkührlichen Muskeln bedürfen eines hinzukommenden Reizes von dem Gehirne oder den Nerven. Aber sie müssen vorläufig zu der Wirkung dieses Reizes durch die Wärme vorbereitet seyn. Man sehe Essais on Physiological Subjects.

Dunstkreises hinreichend ist zur Belebung verschiedener Insekten u. s. w. und darum haben auch diese keine Lungen.

Das Hünchen im Ey wird durch äußere Wärme erwärmt und belebt, und dieserwegen bedarf es des Athemholens nicht. Derselbe Fall findet zum Theil *) bey dem Kinde im Mutterleibe statt. Deswegen ist beyden das Athmen nach der Geburt durchaus unentbehrlich. Diese Beyspiele scheinen zu beweisen, daß die Bewegung von der Wärme, und die Wärme von dem Athmen abhängt, wie schon oben ist angegeben worden. **)

Es könnten noch mehrere Beweise zur Unterstützung dieser Theorie angeführt werden, welche (wenigstens insofern sie den Zusammenhang des Athemholens mit der Wärme, und den Reiz zur unwillkührlichen Bewegung betrift) vollkommen einfach und in die Augenfallend zu seyn scheint. Wenn diese Lehre wahr ist, so wird die besondere Kraft des Bluts, reine Luft in den Lungen anzu-

*) Das Blut des neugebohrnen Kindes mag auch einen Theil der reinen Luft (und folglich der unbefreiten Wärme) von der Mutter, vermittelst der Gefäße der Nabelschnur erhalten.

**) Die Wärme der Thiere hat auch den Nutzen, daß sie ihr Blut und ihre Säfte flüssig macht; aber dieses scheint auf keine Weise der hauptsächliche Nutzen der Wärme zu seyn.

anzuziehen, und sich von derselben wieder loszumachen, um in dem Körper zersezt zu werden; die verschiedene Abwechselung dieser Kraft und ihre Wirkung auf die Lebensbewegung u. s. w. wahrscheinlich sehr wichtige Betrachtungen in der Arzeneykunst veranlassen. Aber dieses unterwerfe ich dem Urtheile einsichtsvollerer Richter.

Druckfehler.

Seite 27 in der Tabelle steht Kalköl lese man fixer Salmiak.

I. Tafel

Fig. 1.

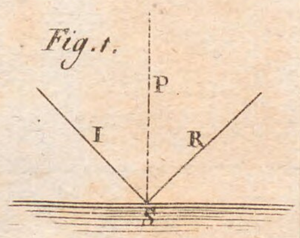


Fig. 2.

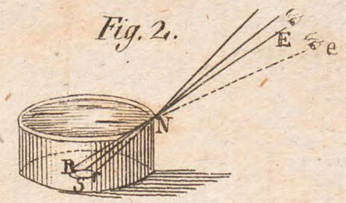


Fig. 3.

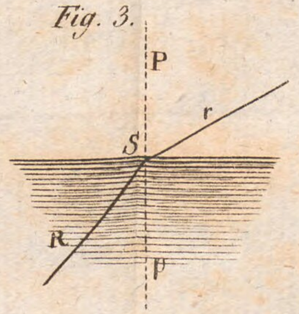


Fig. 4.

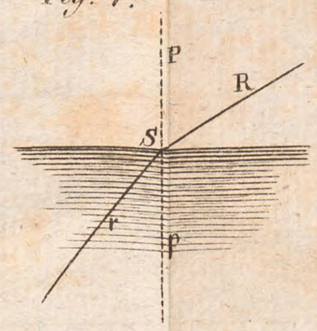


Fig. 5.

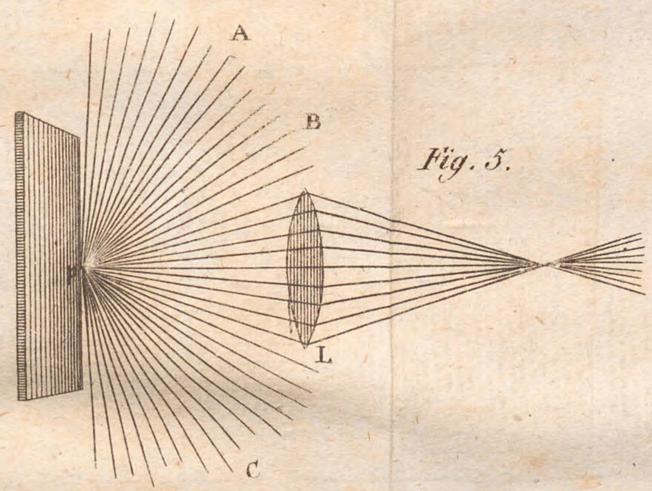


Fig. 6.

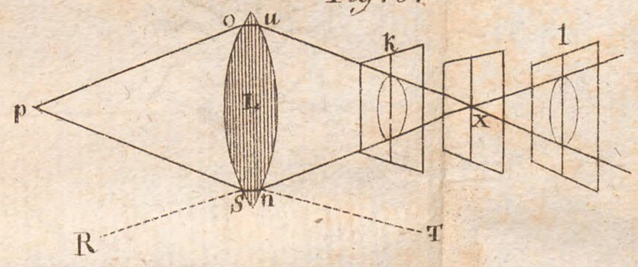


Fig. 7.

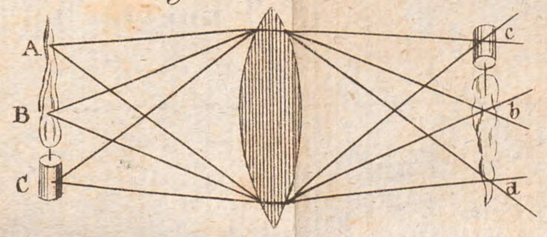


Fig. 8.

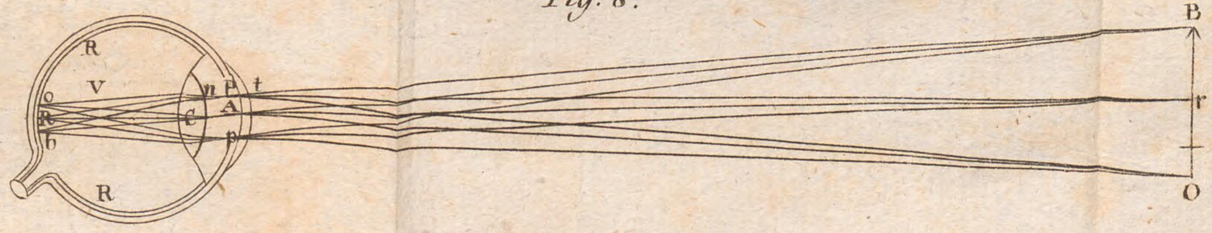
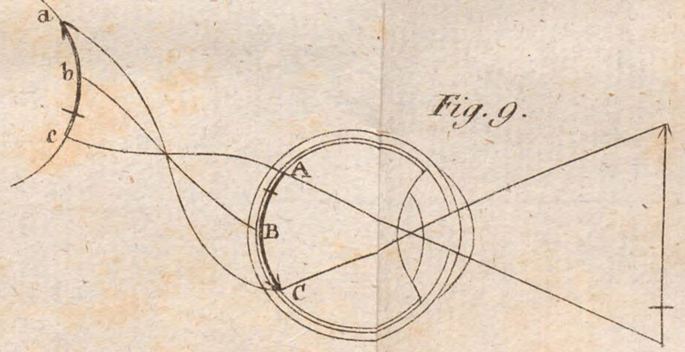


Fig. 9.



II. Tafel

Fig. 10

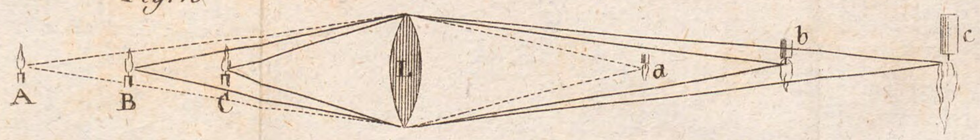


Fig. 11

Fig. 12

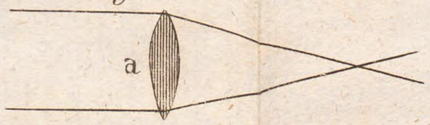


Fig. 13

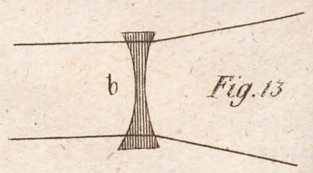


Fig. 14.

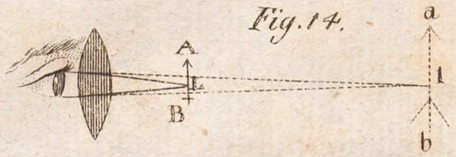


Fig. 15.

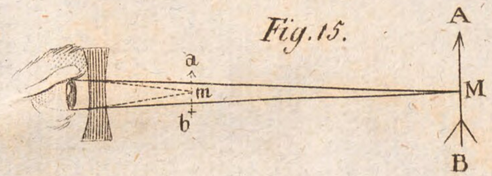


Fig. 16.

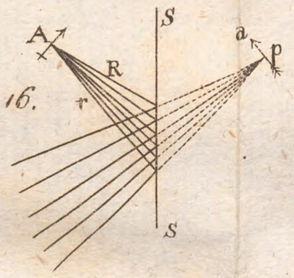


Fig. 17.

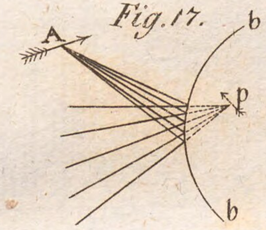


Fig. 18.

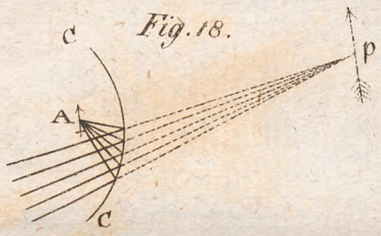


Fig. 19.

Fig. 20

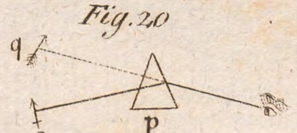


Fig. 21

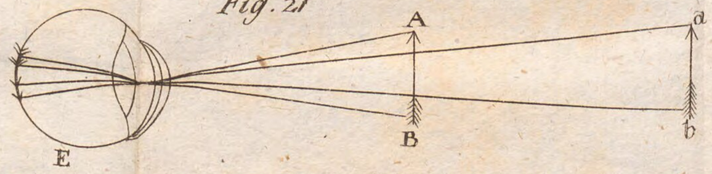


Fig. 22.

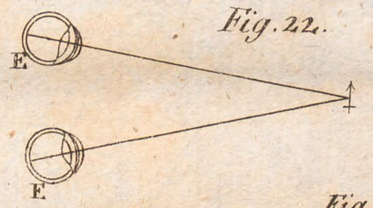


Fig. 23.

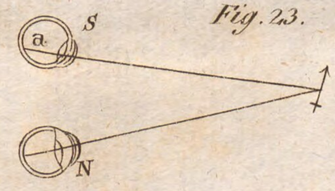


Fig. 24.

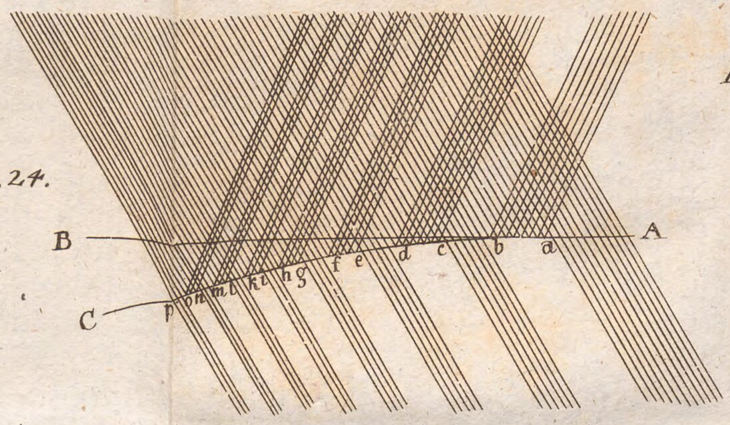


Fig. 25.

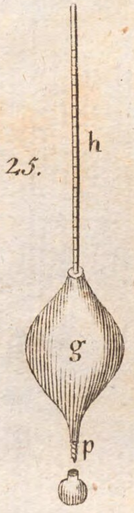


Fig. 26.

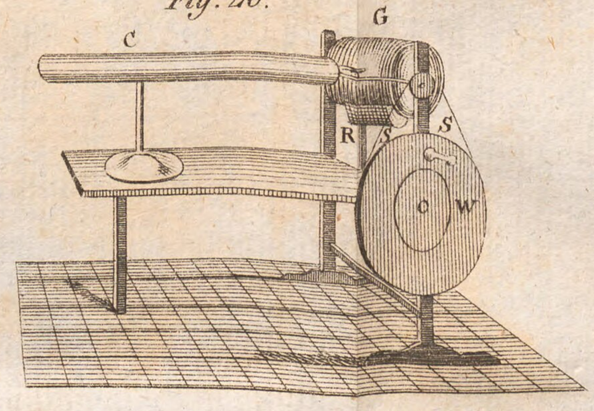
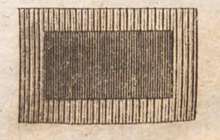


Fig. 27.



Bergmans zweite Tabelle.

| | | |

Bergmans Tabelle der einfachen Wahlanziehungen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	Vitriolsäure	Phlogistisirte Vitriolsäure	Salpetersäure	Phlogistisirte Salpetersäure	Salzsäure	Dephlogistisirte Salzsäure	Königswasser	Flußspatsäure	Arsenikalsäure	Boraxsäure	Zuckersäure	Weinsteinsäure	Kleesalzsäure	Citronensäure	Essigsäure	Ameisensäure	Phosphorsäure	Luftsäure	Reines fixes vegetabilisches Alkali	Reines fixes mineralisches Alkali	Reines flüchtiges Alkali	Schwererde	Ungelöschter Kalk	Reine Magnesie	Reiner Thon	Reine Kieselerde	Wasser	Reine Luft	Phlogiston	Schwefel	Schwefelleber	Alkohol	Aether	Wesentliches Oel	Fettes Oel	Gold	Platina	Silber	Quecksilber	Bley	Kupfer	Eisen	Zinn	Wismuth	Nickel	Arsenik	Kobold	Zink	Spießglas	Braunstein
1																																																	
2																																																	
3																																																	
4																																																	
5																																																	
6																																																	
7																																																	
8																																																	
9																																																	
10																																																	
11																																																	
12																																																	
13																																																	
14																																																	
15																																																	
16																																																	
17																																																	
18																																																	
19																																																	
20																																																	
21																																																	
22																																																	
23																																																	
24																																																	
25																																																	
26																																																	
27																																																	
28																																																	
29																																																	
30																																																	
31																																																	
32																																																	
33																																																	
34																																																	
35																																																	
36																																																	
37																																																	
38																																																	
39																																																	
40																																																	
41																																																	
42																																																	
43																																																	
44																																																	
45																																																	
46																																																	
47																																																	
48																																																	
49																																																	
50																																																	

Auf dem naſſen Wege.

Auf dem trocknen Wege.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Elliot, John

Anfangsgründe der Naturlehre

Leipzig 1784
Phys.g. 101
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10130958-1
VD18 1167850X-002